

第十章 安全气囊

第一节 结构原理

安全气囊主要由传感器、气囊组件、安全气囊控制器等组成，部件位置见图 10-1。传感器用于检测、判断汽车发生事故后的撞击信号，以便及时起动安全气囊，并提供足够的电能或机械能点燃气体发生器。气囊组件主要由气体发生器、点火器、气囊、饰盖和底板组成。气体发生器用于在点火器引爆点火剂时，产生气体向气囊充气，使气囊膨开。

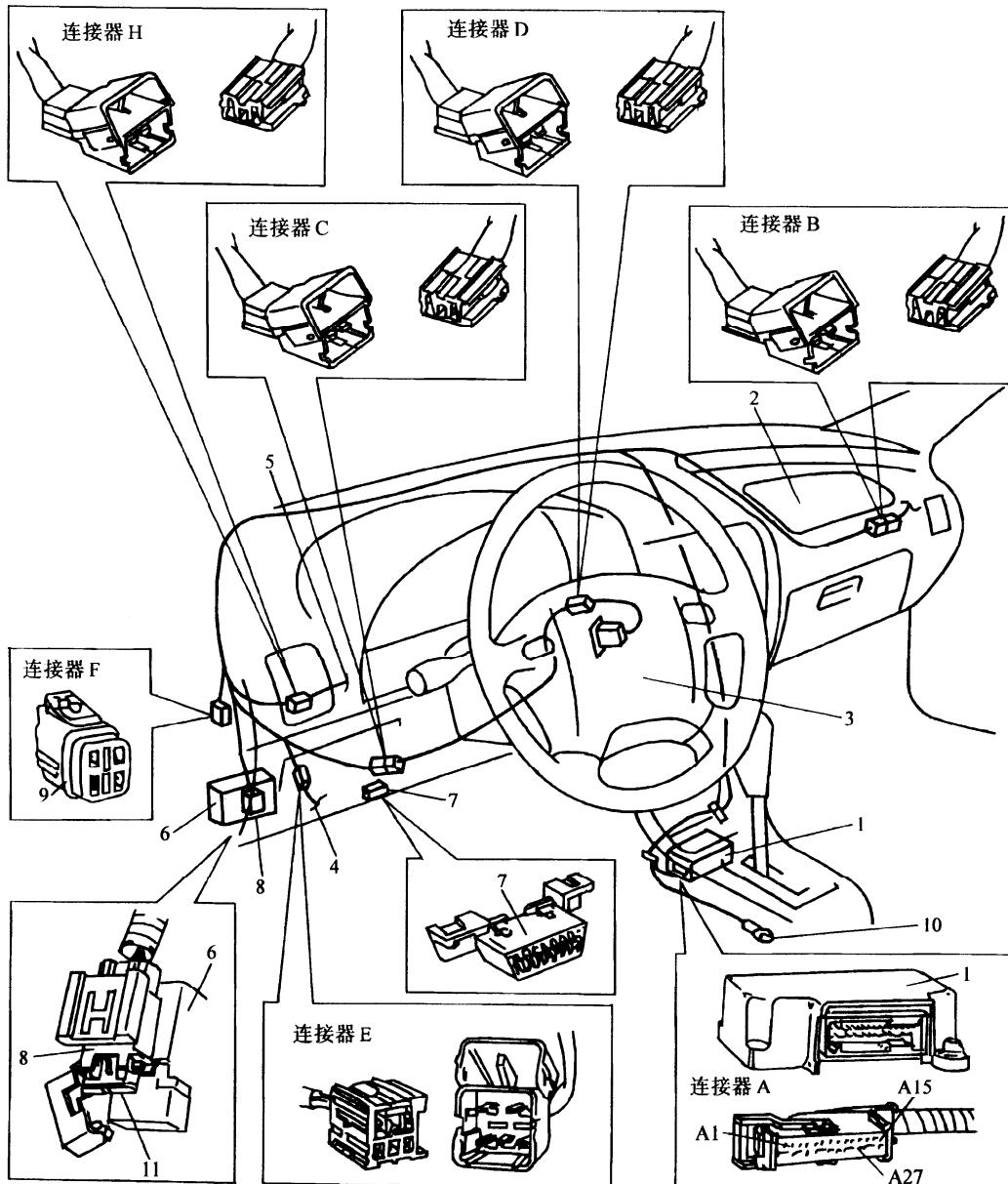


图 10-1 安全气囊部件位置

1-安全气囊控制器（SDM） 2-副驾驶员侧安全气囊组件 3-驾驶员侧安全气囊组件 4-至仪表板线束 5-至点火开关 6-熔丝盒 7-诊断连接器 8-安全气囊熔丝盒 9-安全气囊监控连接器 10-SDM 搭铁 11-安全气囊熔丝

在汽车行驶过程中，安全气囊控制器不断接收前碰撞传感器和防护碰撞传感器传来的车速变化信号，经过数学计算和逻辑判断后，确定是否发生碰撞。当判断结果为发生碰撞时，立即运行控制点火的软件程序，并向点火电路发出点火指令引爆点火剂，点火剂引爆时产生大量热量，使气体发生器内部的充气剂受热分解释放气体对 SRS 气囊充气。

安全气囊控制器还要对控制组件中关键部件的电路不断进行诊断测试，并通过 SRS 报警灯和存储在存储器中的故障码来显示测试结果。仪表板上的 SRS 报警灯可直接向驾驶员提供安全气囊系统的状态信息。逻辑存储器中的状态信息和故障码可用专用仪器或通过特定方式从串行通讯接口调出，以供装配检查与维修参考。

安全气囊电路见图 10-2，SDM 连接器端子布置见图 10-3，其端子说明见表 10-1。

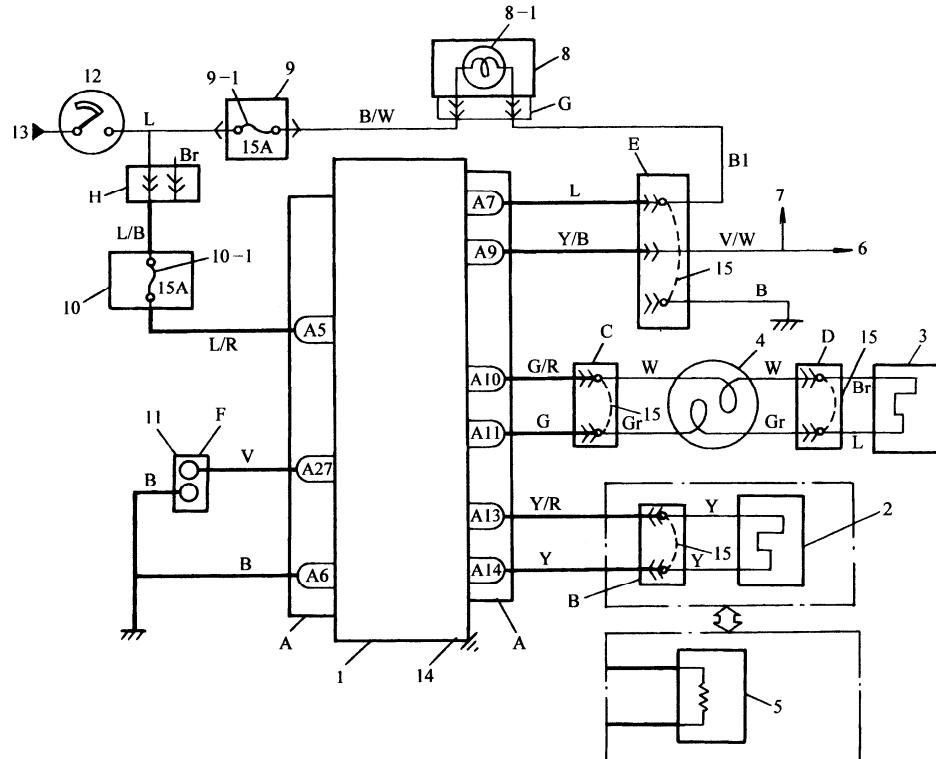


图 10-2 安全气囊电路

1-安全气囊控制器（SDM） 2-副驾驶员侧安全气囊组件 3-驾驶员侧安全气囊组件 4-连接线圈 5-电阻（未装备副驾驶员侧安全气囊时） 6-至诊断连接器 7-至 ECM 等 8-组合仪表 9-熔丝盒 10-安全气囊熔丝盒 11-安全气囊监控连接器 12-点火开关 13-接蓄电池正极 14-搭铁 15-短接条

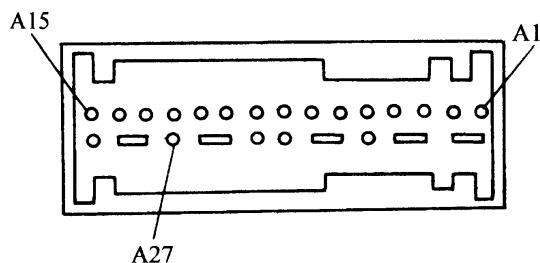


图 10-3 SDM 连接器端子布置

表 10-1 SDM 连接器端子说明

端子	功用
A5	点火正极
A6	搭铁
A7	报警灯
A9	串行数据
A10	驾驶员侧安全气囊
	高

A11		低
A13	副驾驶员侧安全气囊	高
A14		低
A27	故障诊断开关	

第二节 故障诊断

一、故障自诊断

1、读取故障码

(1) 用安全气囊 (AIR BAG) 报警灯读取故障码

1) 接通点火开关，等到待约 20s。

2) 用短接线将安全气囊监控连接器上的故障诊断开关端子和搭铁端子短接，见图 10-4。

3) 根据仪表板 AIR BAG 报警灯的闪亮情况读取故障码见图 10-5。

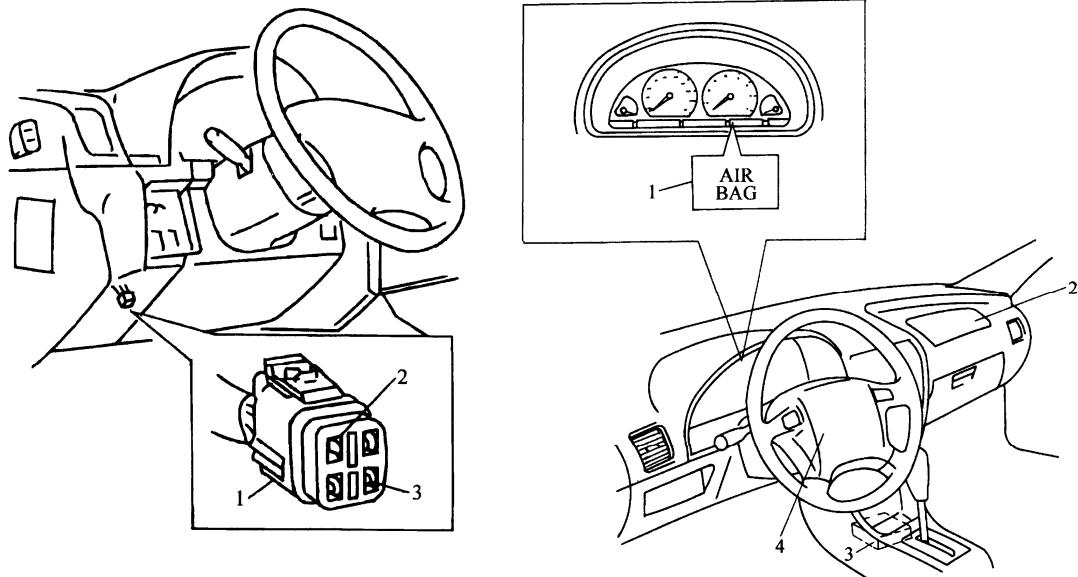


图 10-4 安全气囊监控连接器位置

1-安全气囊监控连接器 2-故障
诊断开关端子 3-搭铁端子

图 10-5 AIR BAG 报警灯位置

1-AIR BAG 报警灯 2-副驾驶员安全气囊
3-传感及诊断组件 (SDM) 4-驾驶员安全气囊

(2) 用铃木扫描工具 Tech—1 读取故障码

1) 按图 10-6 所示连接扫描仪。

2) 接通点火开关。

3) 按仪器指示读取故障码。

2、清除故障码

(1) 接通点火开关，等待约 20s。

(2) 用短接线将安全气囊监控连接器上的故障诊断开关端子与搭铁端子进行短接，约 1s 后断开短接线，保持约 1s 后将开关端子与搭铁端子短接。如此循环操作 5 次，见图 10-7，即可清除故障码。

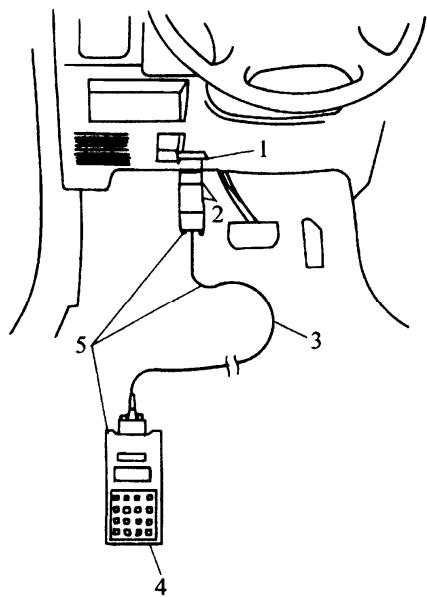


图 10-6 连接扫描仪

1-数据链路连接器 2-16/14 端子数据链路转换器 3-数据链路接线接线 (DLC)
4-Tech-1 安全气囊故障诊断模块
5-扫描仪 (Tech-1,09931-76011)

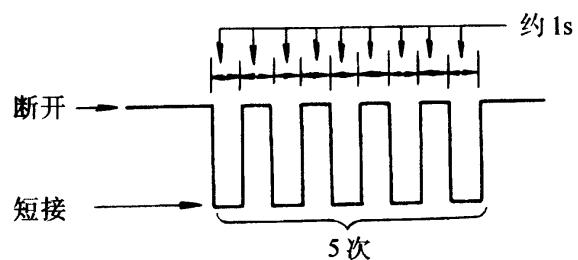
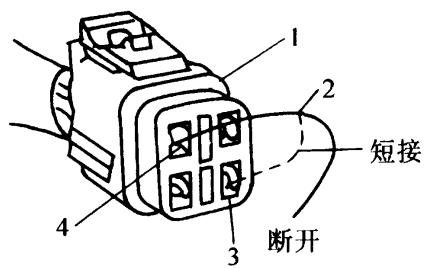


图 10-7 清除故障码

1-安全气囊监控连接器 2-短接线
3-搭铁端子 4-故障诊断开关端子

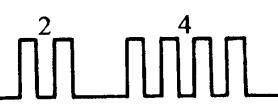
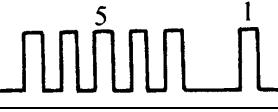
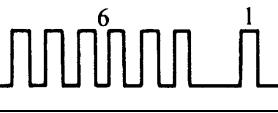
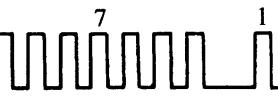
- (3) 重新读取故障码，应显示正常故障码 12。
(4) 如果故障码 51 或 71 被存储在 SDM 中，则不能进行故障码清除。

3、故障码表

故障码见表 10-2。

表 10-2 安全气囊故障码

序号	故障码 闪烁模式	故障诊断区域	诊断
12		正常	当无其他故障码（以下故障码）被判别时，则该故障码会被显示 注意：“NO CODES (无故障码)”信息会在 Tech-1 上显示，而不是显示“DTC12”
15			
16		副驾驶员侧回路	参照每个故障码对应的“故障诊断流程图”进行故障排除
21		驾驶员侧回路	参照每个故障码对应的“故障诊断流程图”进行故障排除

22			
24			
25			
31			
32		电源回路	
51		已识别的正面冲撞	
61		“AIR BAG” 报警灯回路	
71		SDM	SDM 损坏

二、间断性接触和接触不良的故障诊断与排除

- (1) 连接器两部分配合不良或接线柱未完全位于连接器本体中。检查连接器或接线柱的接触情况。
- (2) 接线柱脏或被腐蚀。清理接线柱，但禁止使用砂纸或类似物品。
- (3) 连接器本体损坏，接线柱暴露在潮湿且脏的环境中或因接线柱与配合连接器或部件间的位置不对。检查连接器及接线柱，若损坏，则更换。若位置不正确，应调整。
- (4) 接线柱不对或被损坏。利用连接器检查适配器工具箱中与之对应的接头，仔细检查故障电路中每个连接器的接线柱见图 10-8，以确保有足够的接触压力。若接触不紧，应调整接线柱以增加接触压力或更换。

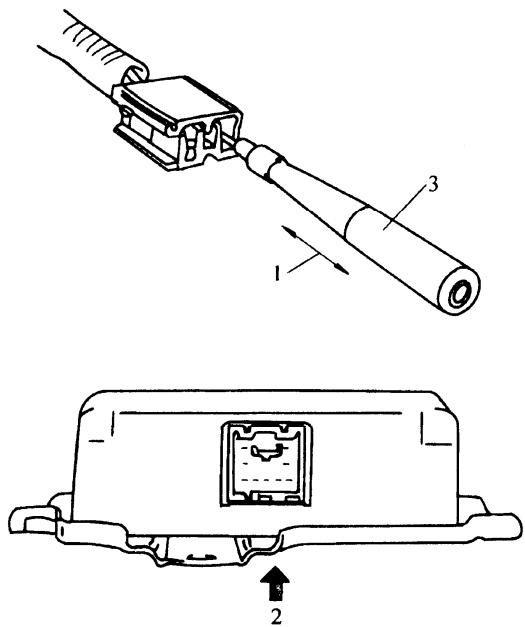


图 10-8 检查接线柱

1-插入与拔出各一次，来检查接触压力 2-检查每个接线柱的弯曲和排列情况 3-连接器检查适配器工具箱（09932-76010）

(5) 接线柱与电线接触不良。用手轻轻摇动电器线束来检查故障电路中接触不良情况，若发现异常，更换电器线束总成或换新件。

(6) 电线绝缘层被擦破，由于裸露部分与其他电线或汽车的其他零部件接触，导致间断性短路。更换损坏的电线。

(7) 绝缘层里面电线断路，此时进行导通性检查可能正常，但多股型电线可能只有 1 股或 2 股导通，其电阻会非常高。若发现任何异常，应修理或更换电器线束总成。

三、安全气囊常见故障诊断与排除

1、安全气囊诊断流程

安全气囊诊断流程见图 10-9。

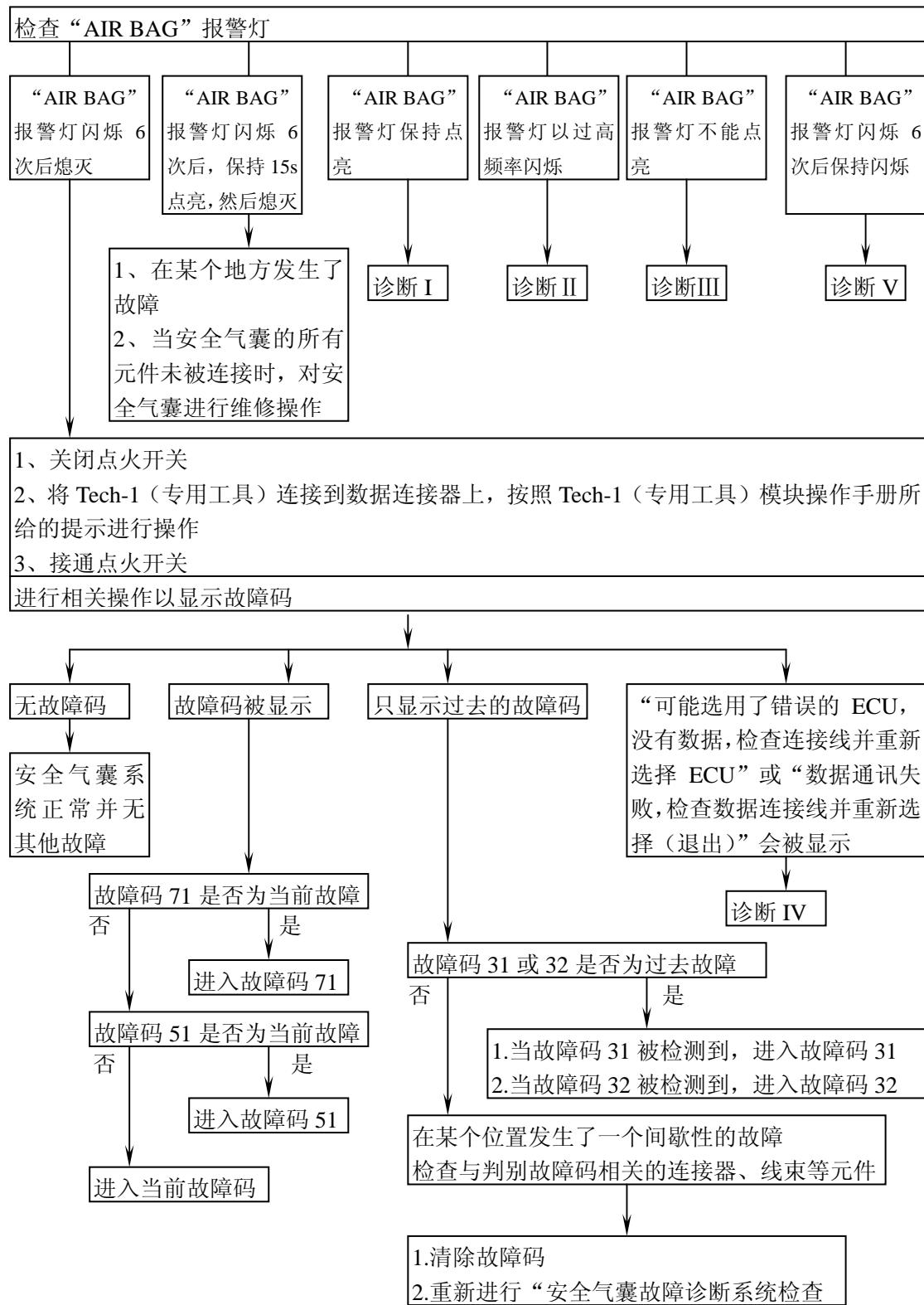


图 10-9 安全气囊诊断流程

注：通过 Tech-1 执行“清除故障码”指令会清除所有故障码，因此维修之前应先读取故障码

2. 诊断 I——AIR BAG 报警灯常亮

(1) AIR BAG 报警灯电路见图 10-10。

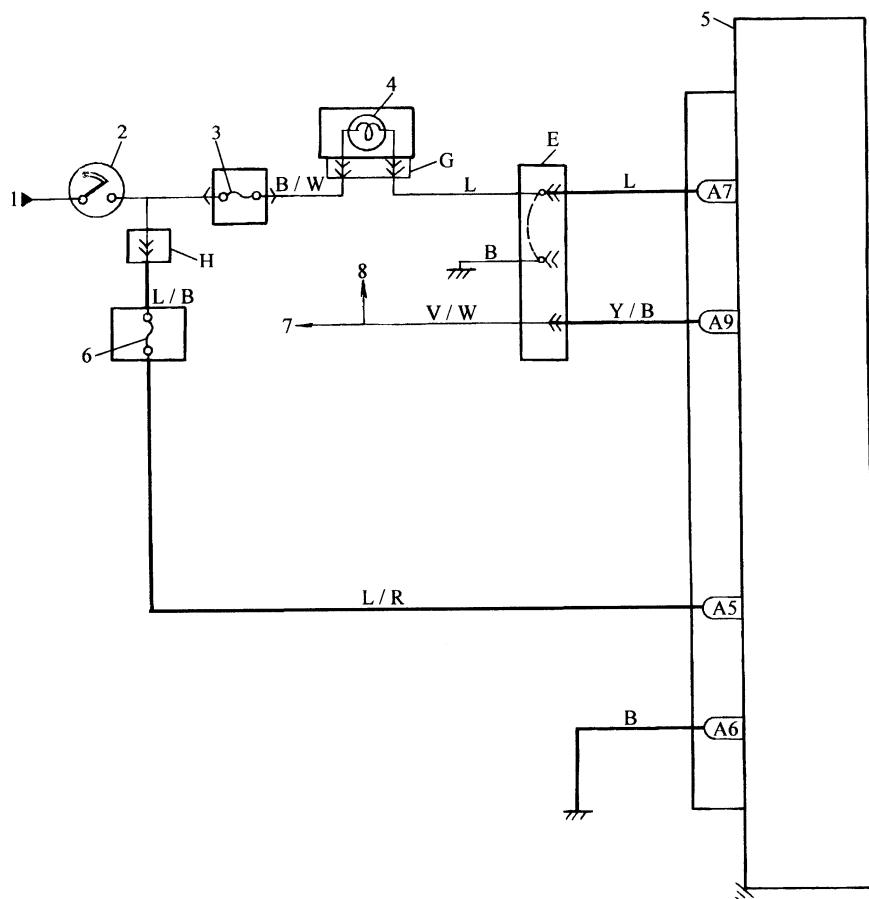


图 10-10 AIR BAG 报警灯电路

1-接蓄电池正极 2-点火开关 3-熔丝盒内的“点火线圈组合仪表”熔丝 4-组合仪表上的 AIR BAG 报警灯 5-SDM 6-AIR BAG 熔丝盒内的安全气囊熔丝 7-接至 DLC 8-接至 ECM、ICM 以及 ABS 控制器

(2) 检查程序见图 10-11。

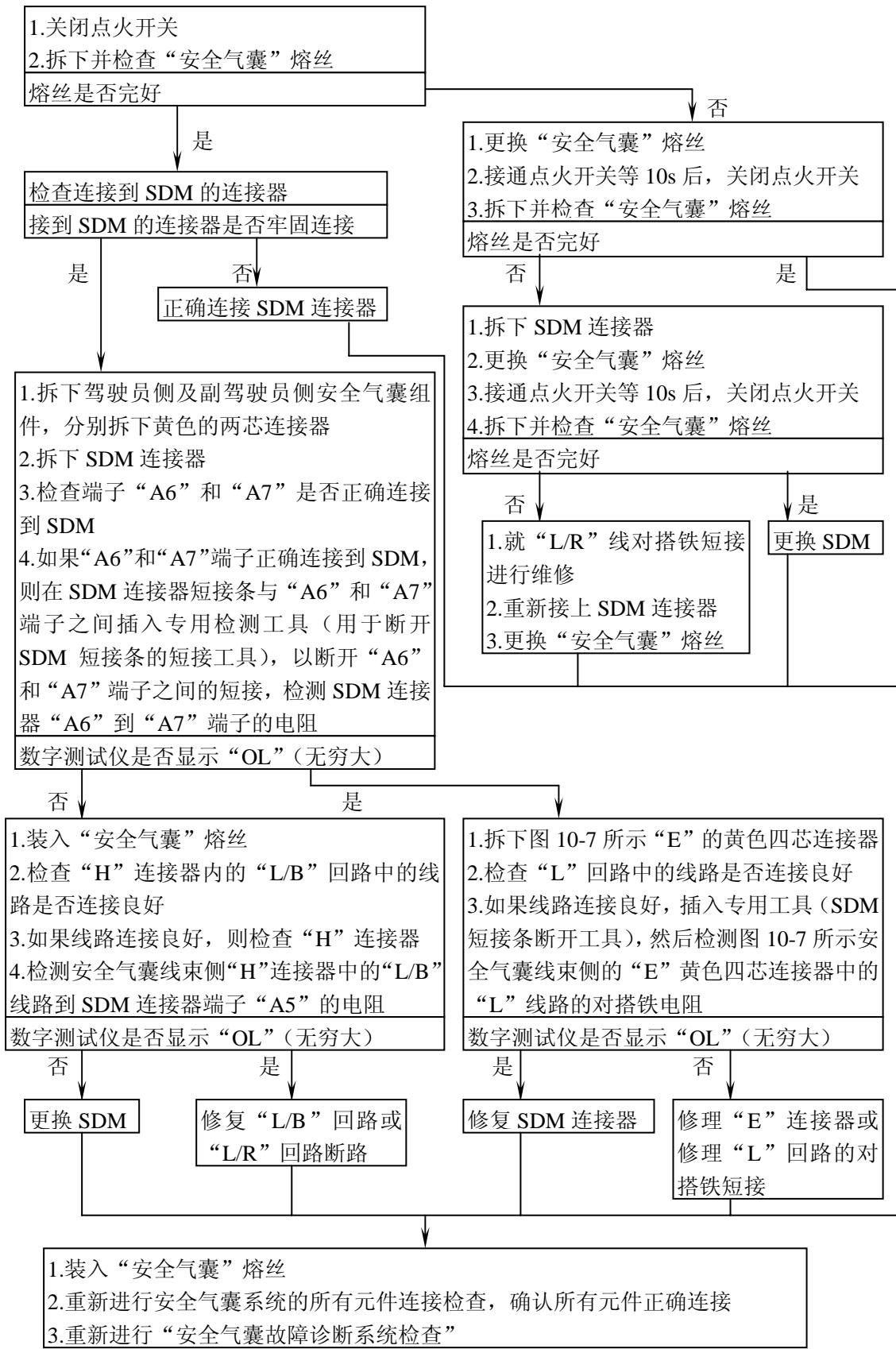


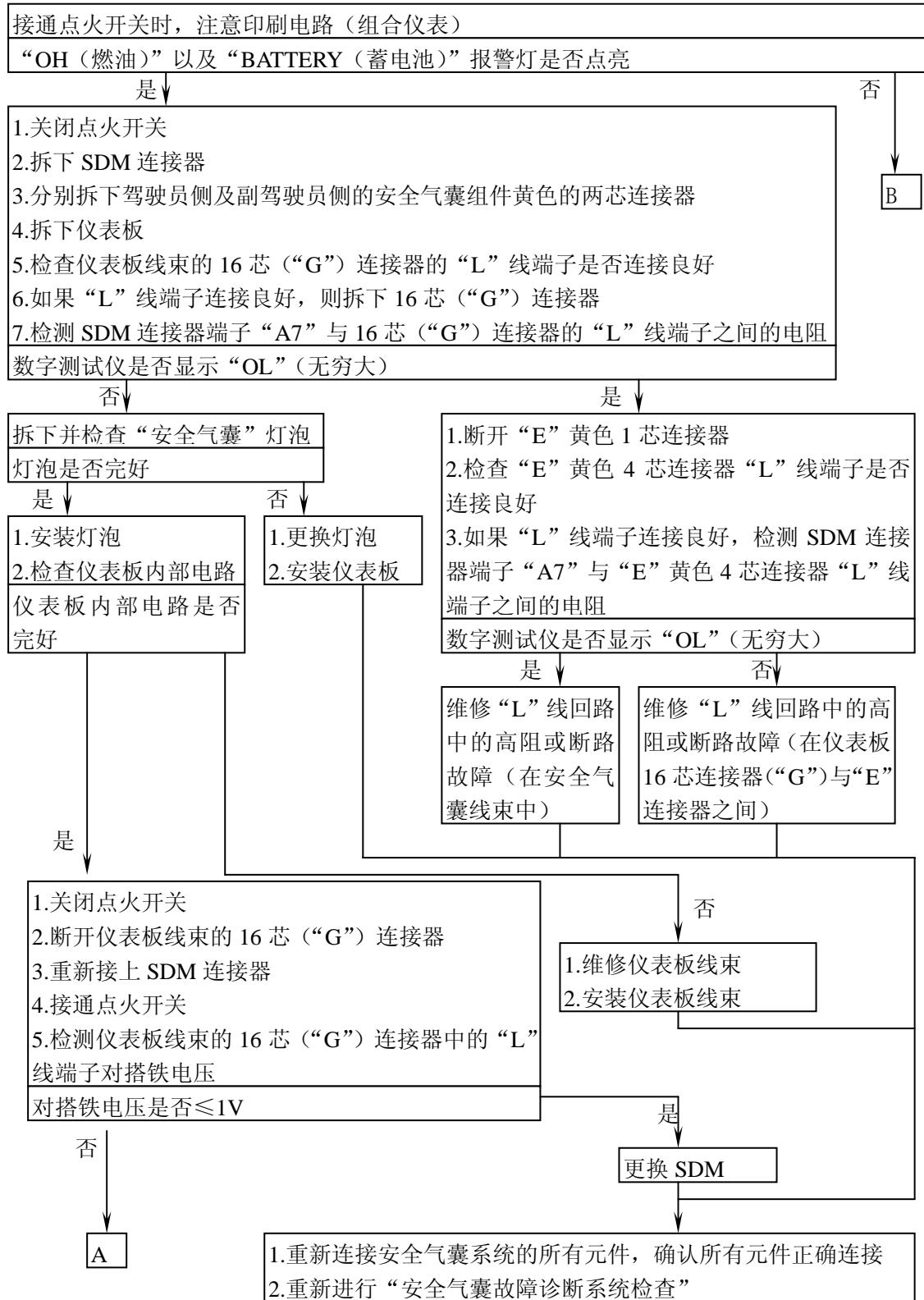
图 10-11 AIR BAG 报警灯常亮的检查

3.诊断II——AIR BAG 报警灯高频率闪烁

如果安全气囊报警灯工作不正常（正常工作：每秒闪烁一次，并且在接通点火开关后闪烁6次）以及以不正常的速率（每秒闪烁3~4次）进行闪烁，则是由于SDM内部诊断故障回路发生故障而不能显示故障码，必须更换SDM。重新进行安全气囊诊断系统检查。

4.诊断III——AIR BAG 报警灯不亮。

参见图10-10，检查程序见图10-12。



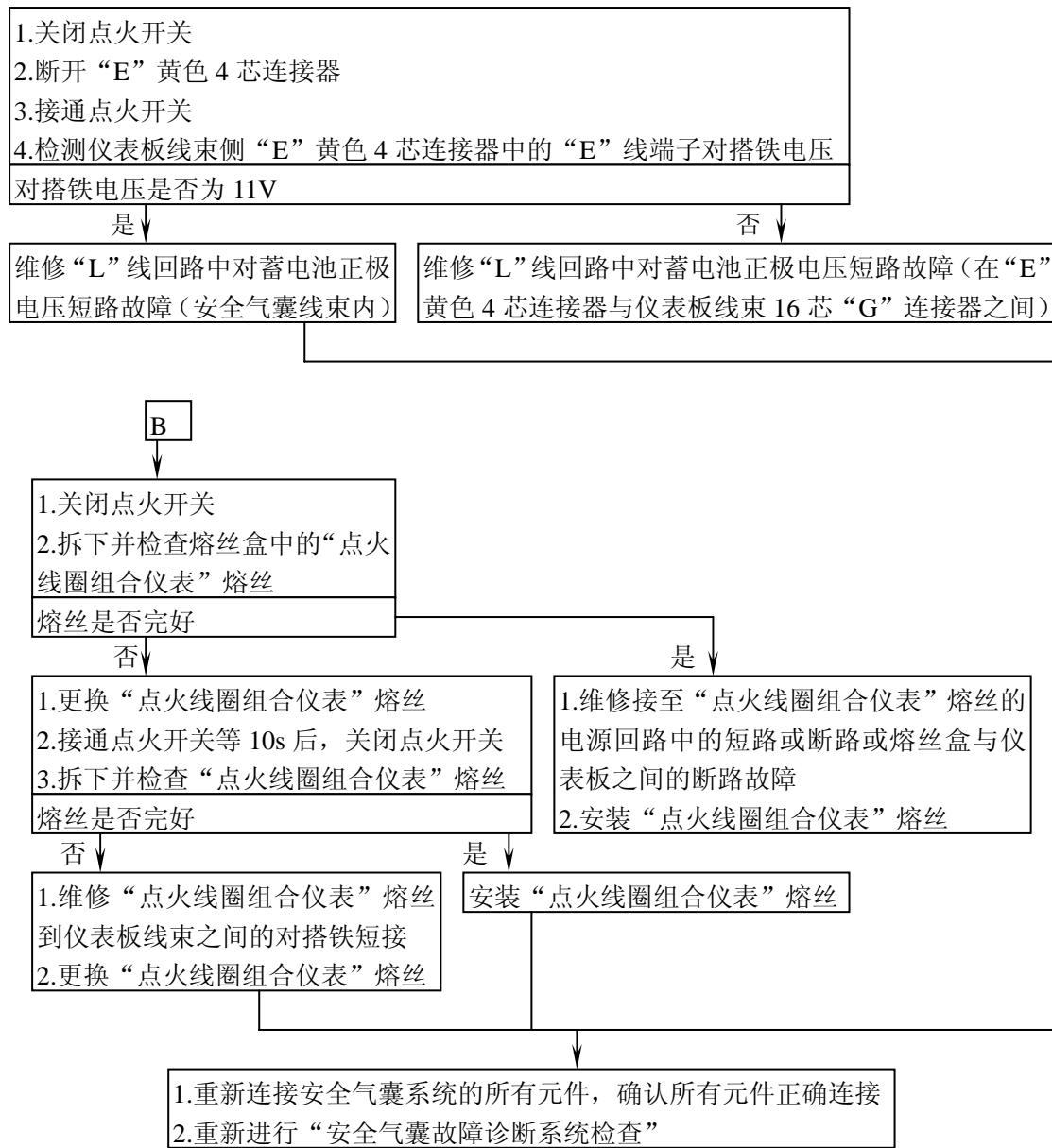


图 10-12 AIR BAG 报警灯不亮的检查
5.诊断IV——SDM 不能通过串行数据回路传输数据
(1) SDM 串行数据传输电路见图 10-13。

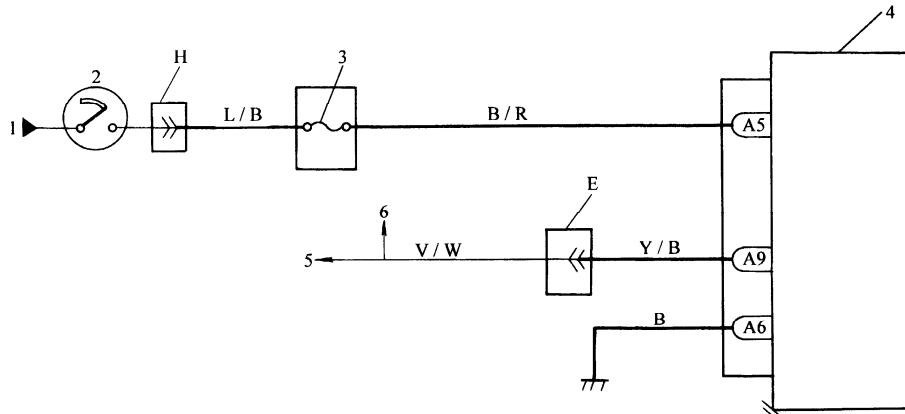


图 10-13 SDM 串行数据传输电路

1-接蓄电池正极 2-点火开关 3-熔丝盒中安全气囊熔丝 4-SDM 5-接至 DLC 6-接 ECM、ICM 及 ABS 控制器

(2) 检查程序见图 10-14。

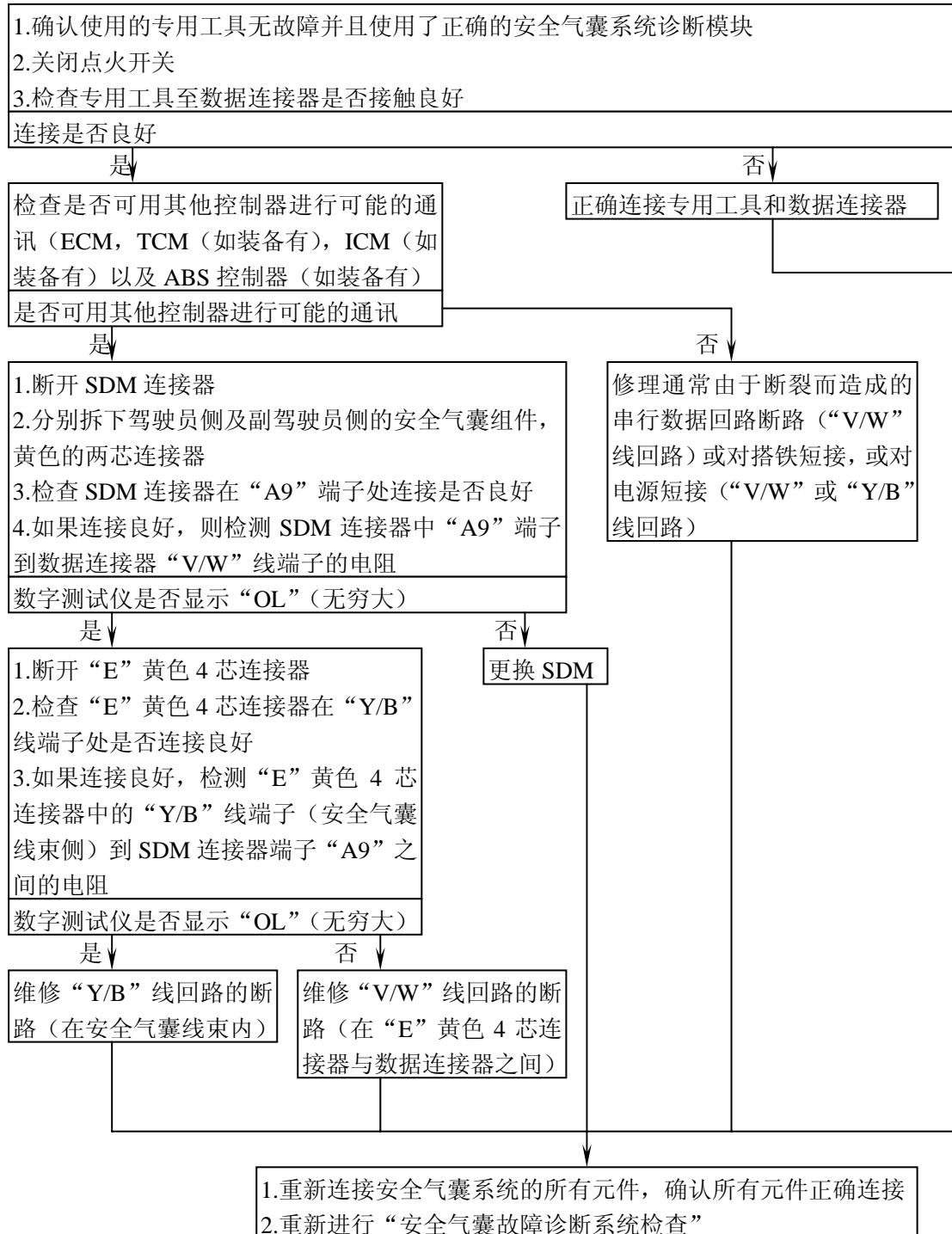


图 10-14 SDM 不能通过串行数据回路传输数据的检查

6. 诊断 V——AIR BAG 报警灯一直闪烁

(1) 安全气囊诊断电路见图 10-15。

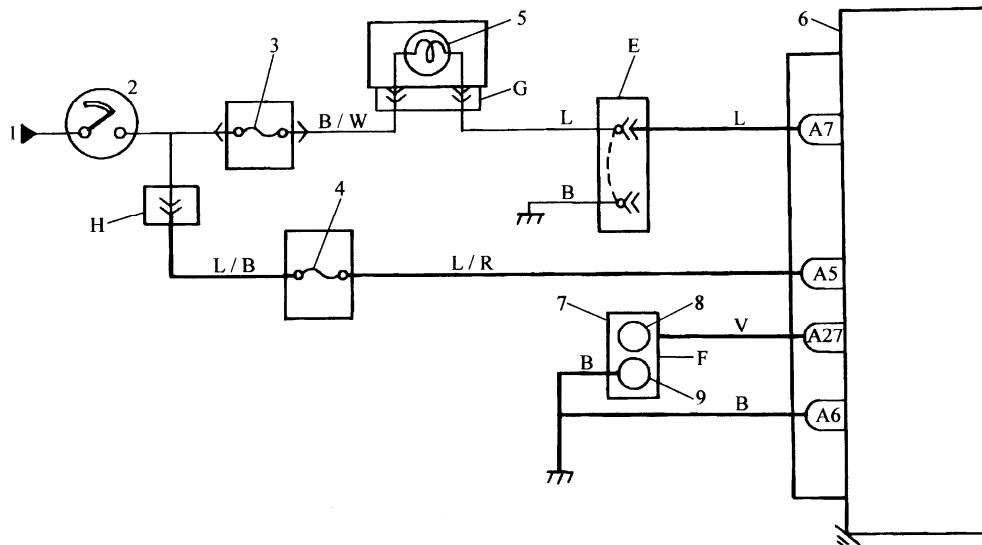


图 10-15 安全气囊诊断电路

1-接蓄电池正极 2-点火开关 3-熔丝盒内的“点火线圈组合仪表”熔丝 4-熔丝盒中安全气囊熔丝 5-组合仪表内的“安全气囊”报警灯 6-SDM 7-“安全气囊”监控器连接器 8-故障诊断开关端子 9-搭铁端子

(2) 检查程序见图 10-16。

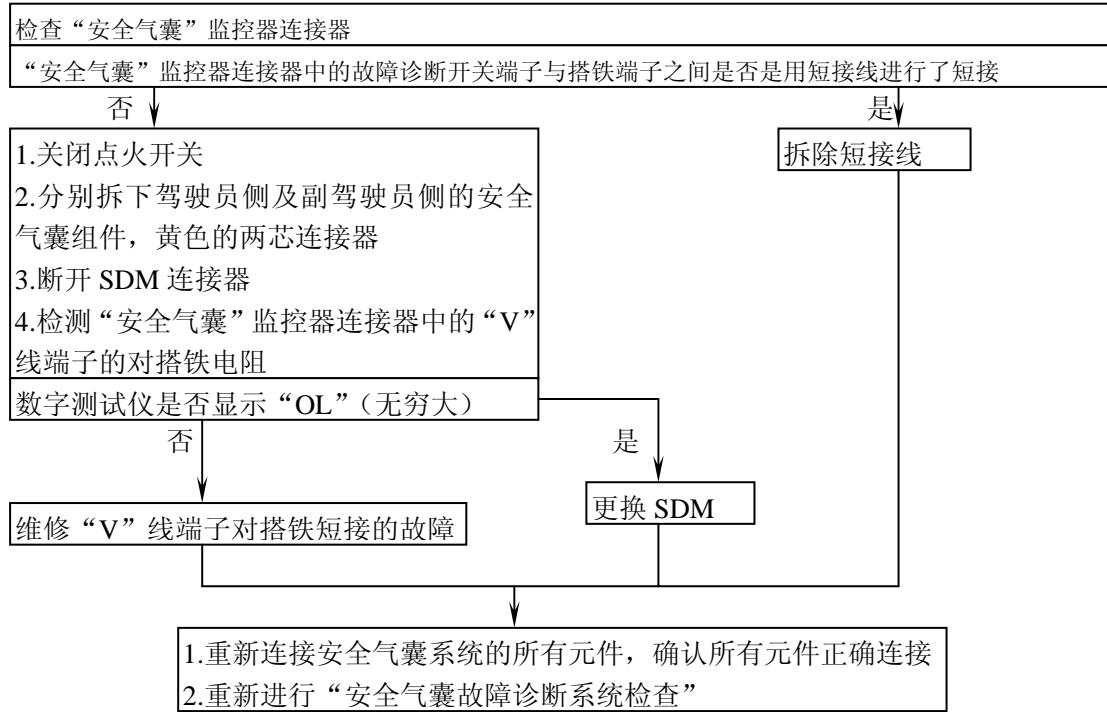


图 10-16 AIR BAG 报警灯一直闪烁的检查

四、故障码的检查

在进行故障码检查之前，应先进行“安全气囊故障诊断系统检查”。

1. 故障码 15——副驾驶员安全气囊回路电阻过高

(1) 安全气囊控制电路见图 10-17。

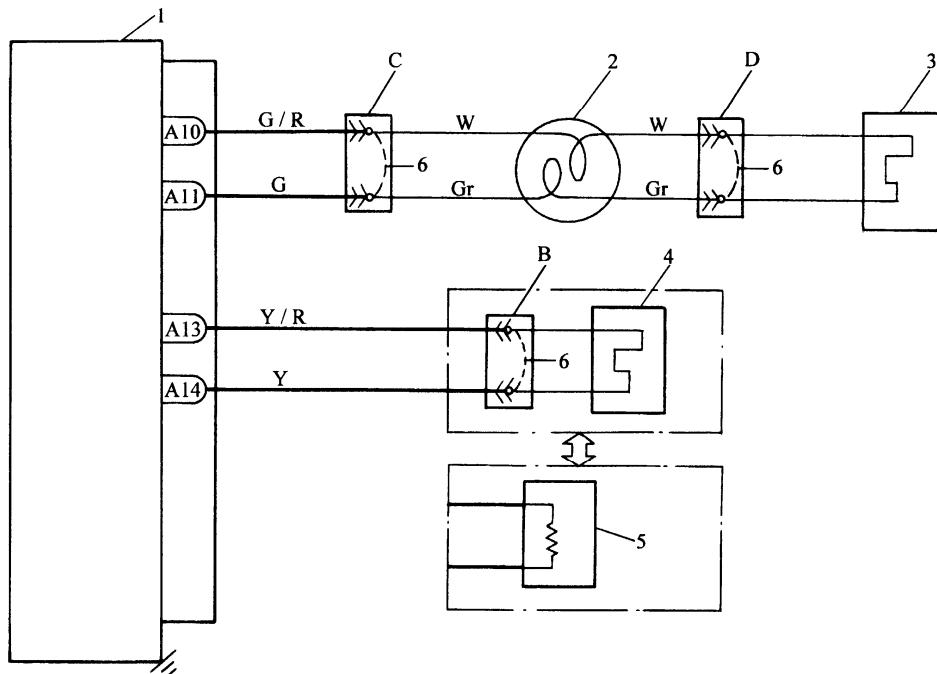


图 10-17 安全气囊控制电路

1-SDM 2-接触线圈 3-驾驶员侧安全气囊组件 4-副驾驶员侧安全气囊组件 5-电阻（不装备副驾驶员侧安全气囊） 6-短接条

(2) 检查程序见图 10-18。

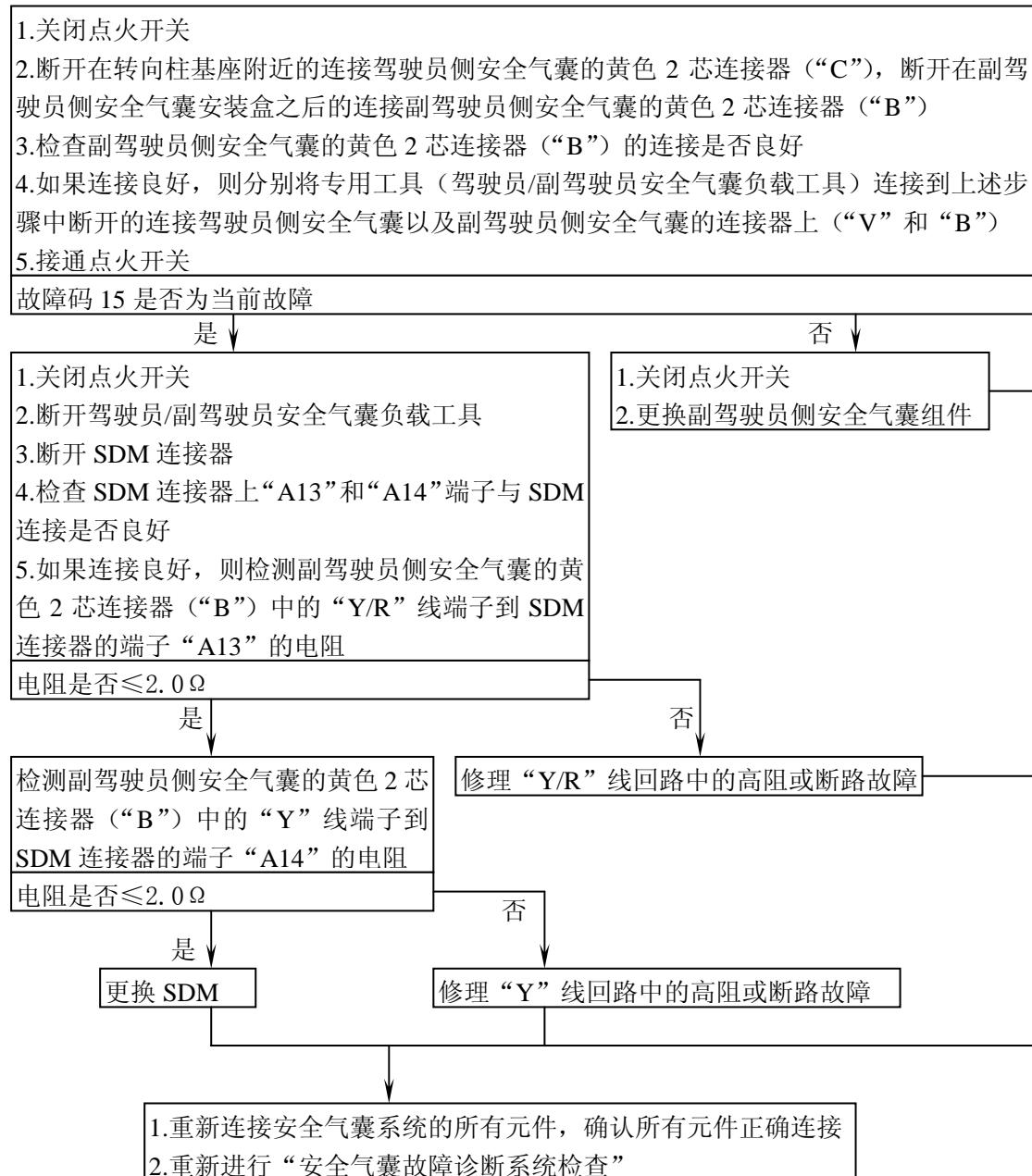


图 10-18 副驾驶员安全气囊回路电阻过高的检查

2. 故障码 16——副驾驶员侧触发回路电阻过低

控制电路见图 10-17, 检查程序见图 10-19。

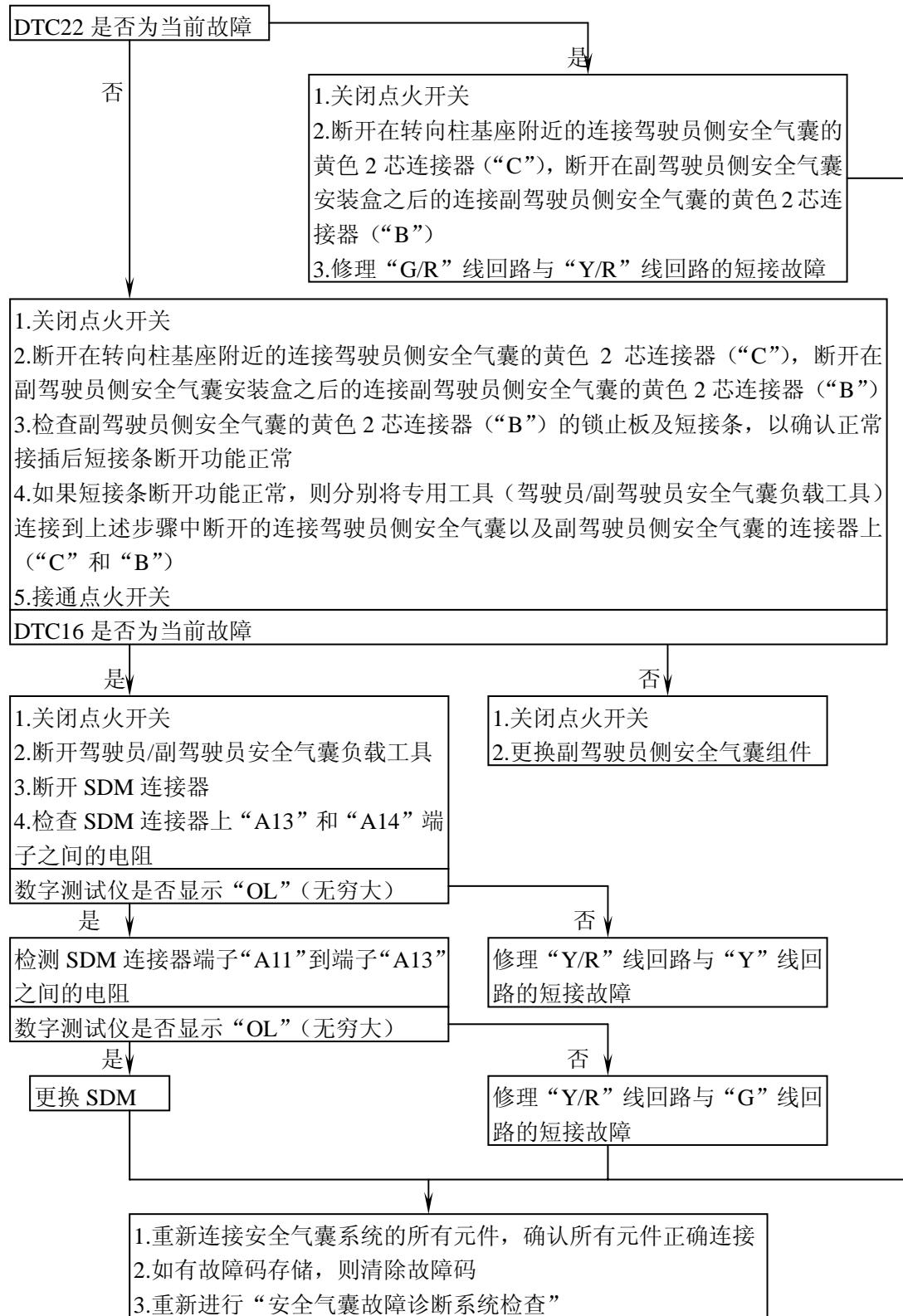


图 10-19 副驾驶员侧触发回路电阻过低的检查

3.故障码 21——驾驶员侧触发回路电阻过高

控制电路图见图 10-17, 检查程序见图 10-20。

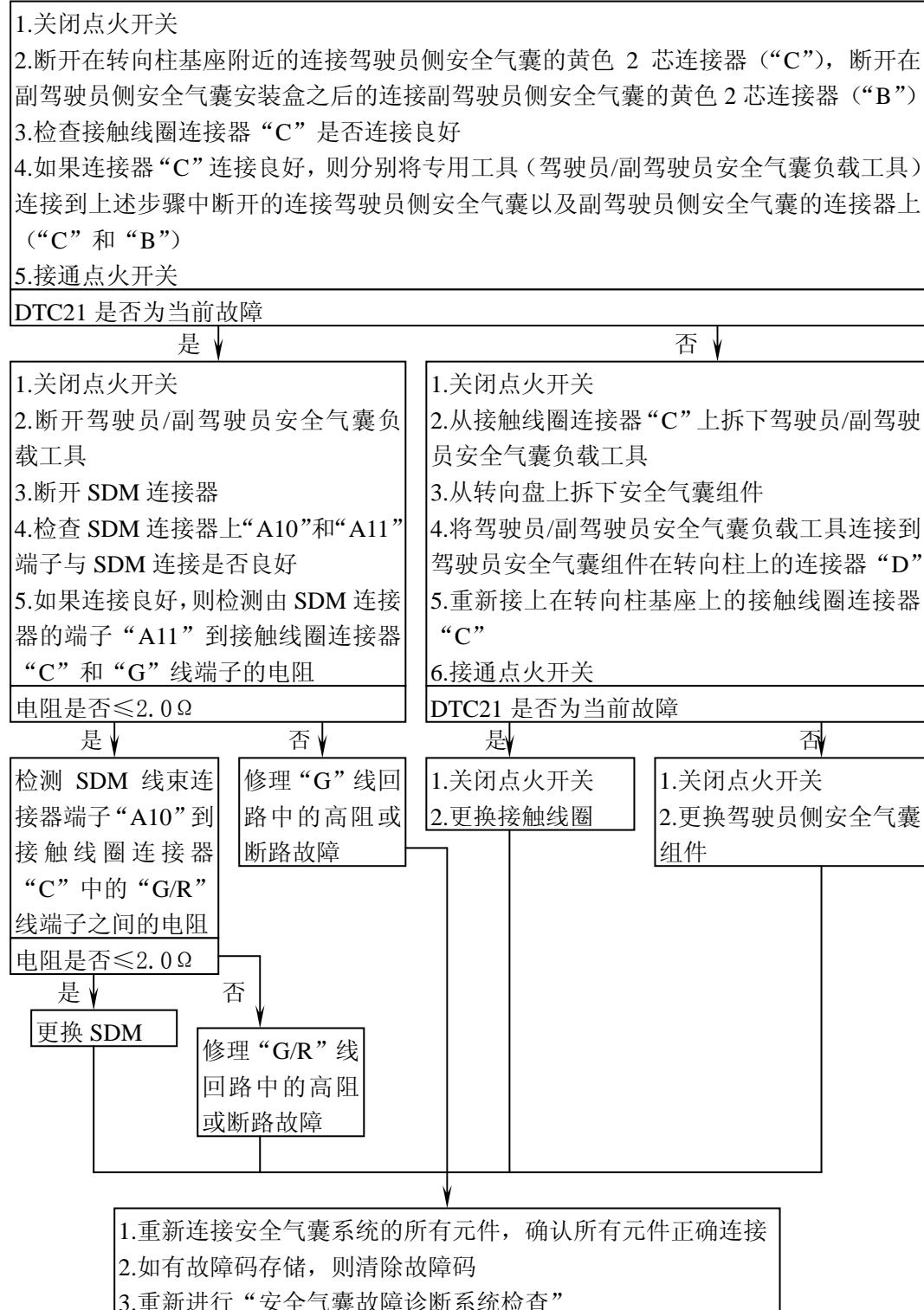


图 10-20 驾驶员侧触发回路电阻过高的检查

4.故障码 22——驾驶员侧触发回路电阻过低

控制电路图见图 10-17, 检查程序见图 10-21。

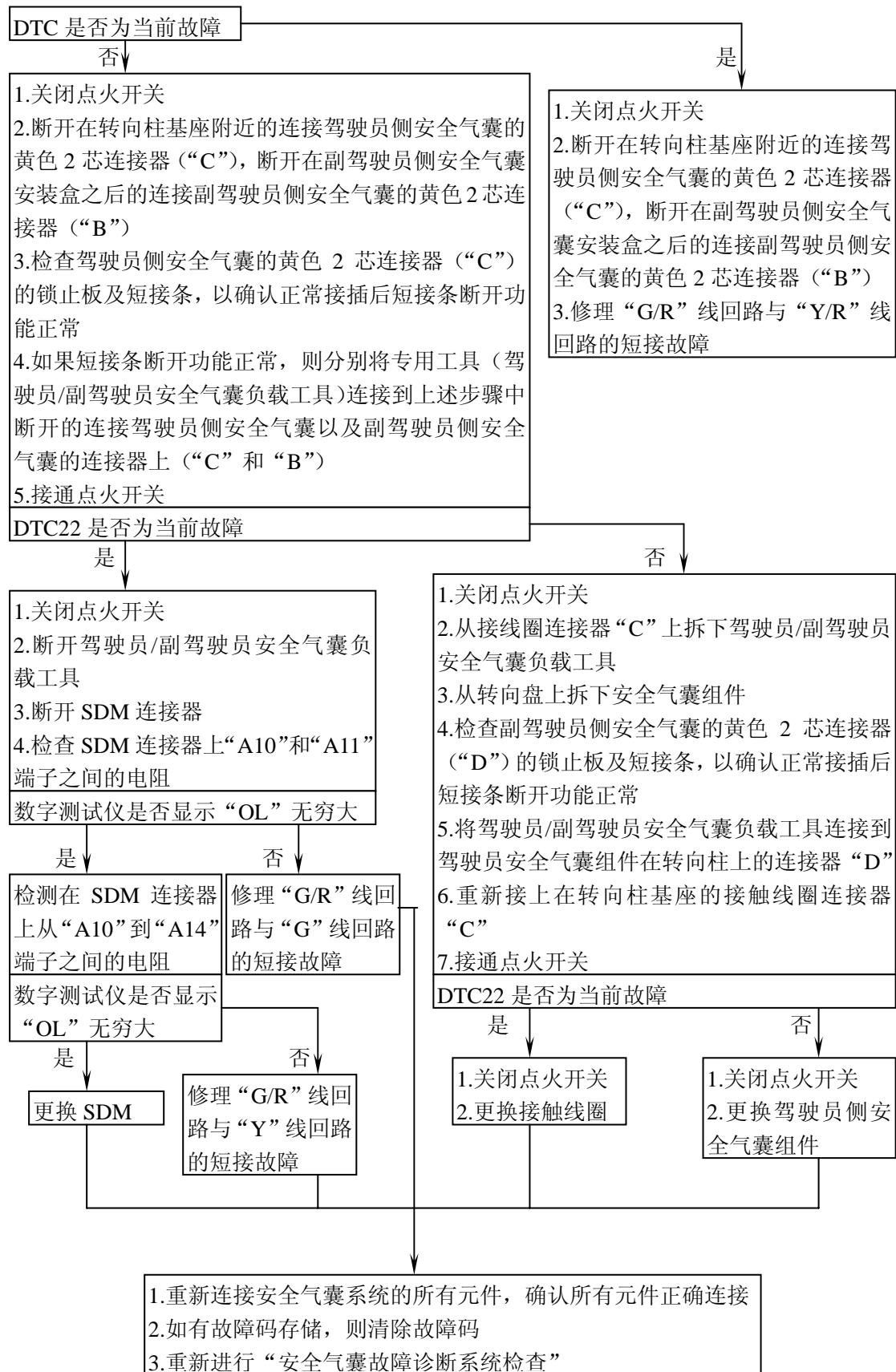


图 10-21 驾驶员侧触发回路电阻过低的检查

5. 故障码 24——触发回路对搭铁短路

(1) 触发电路见图 10-22。

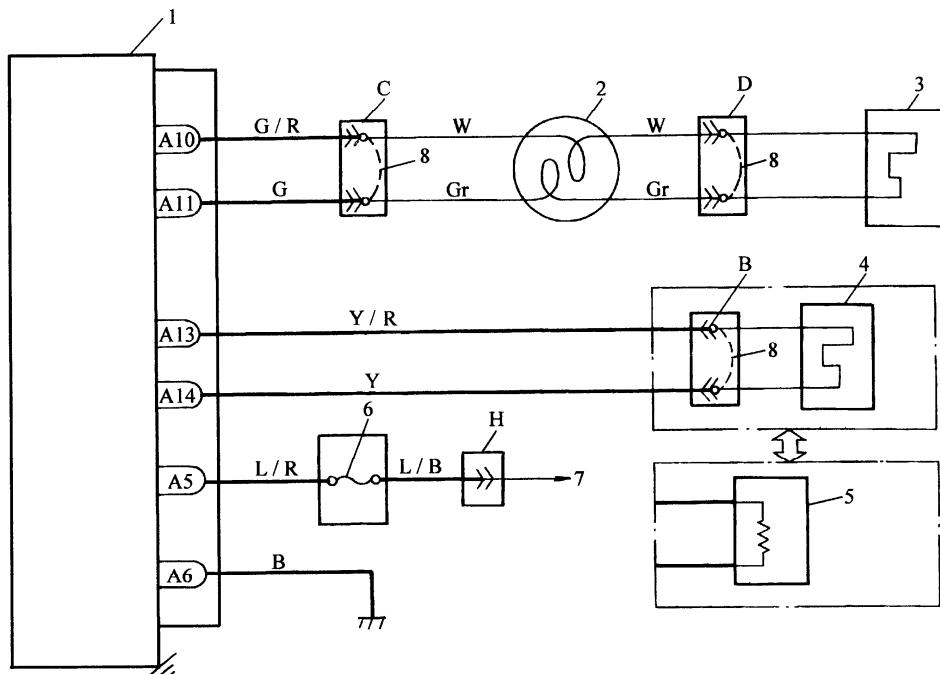
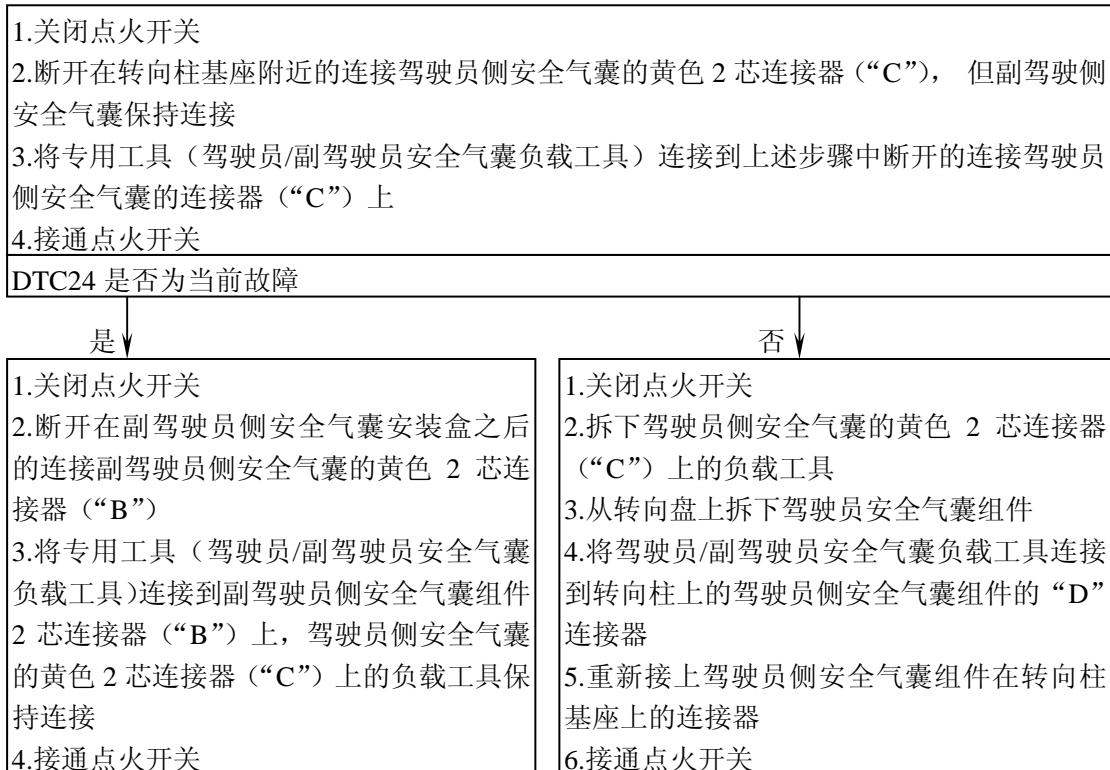


图 10-22 安全气囊触发电路

1-SDM 2-接触线圈 3-驾驶员侧安全气囊组件 4-副驾驶侧安全气囊组件 5-电阻（未装备副驾驶侧安全气囊） 6-熔丝盒内的“安全气囊”熔丝 7-接至点火开关 8-短接条

(2) 检查程序见图 10-23。



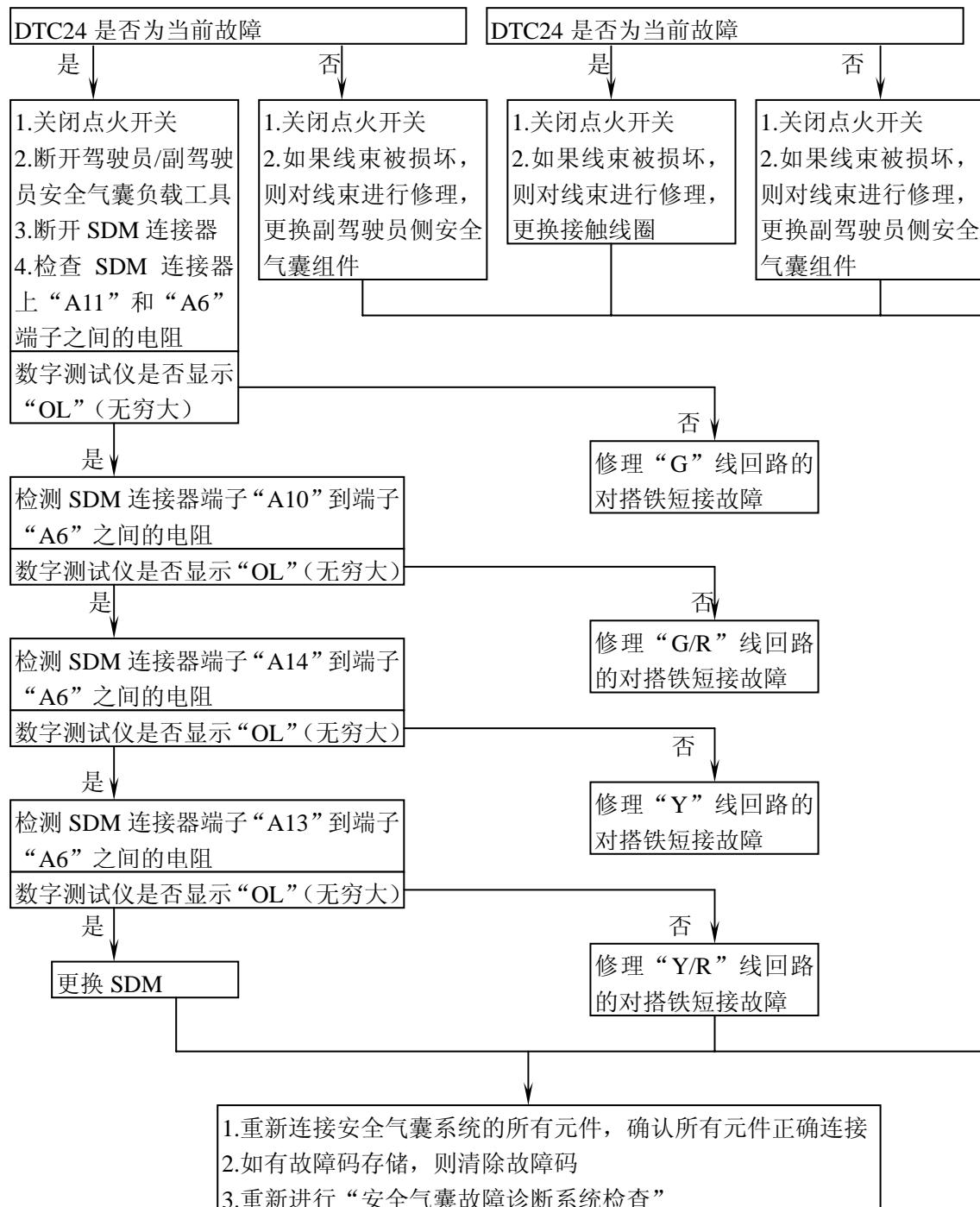


图 10-23 触发回路对搭铁短路的检查

6. 故障码 25——触发回路对电源短路

电路图见图 10-22, 检查程序见图 10-24。

- 1.关闭点火开关
- 2.断开在转向柱基座附近的连接驾驶员侧安全气囊的黄色 2 芯连接器 (“**C**”), 但副驾驶侧安全气囊保持连接
- 3.将专用工具 (驾驶员/副驾驶员安全气囊负载工具) 连接到上述步骤中断开的连接驾驶员侧安全气囊的连接器 (“**C**”) 上
- 4.接通点火开关

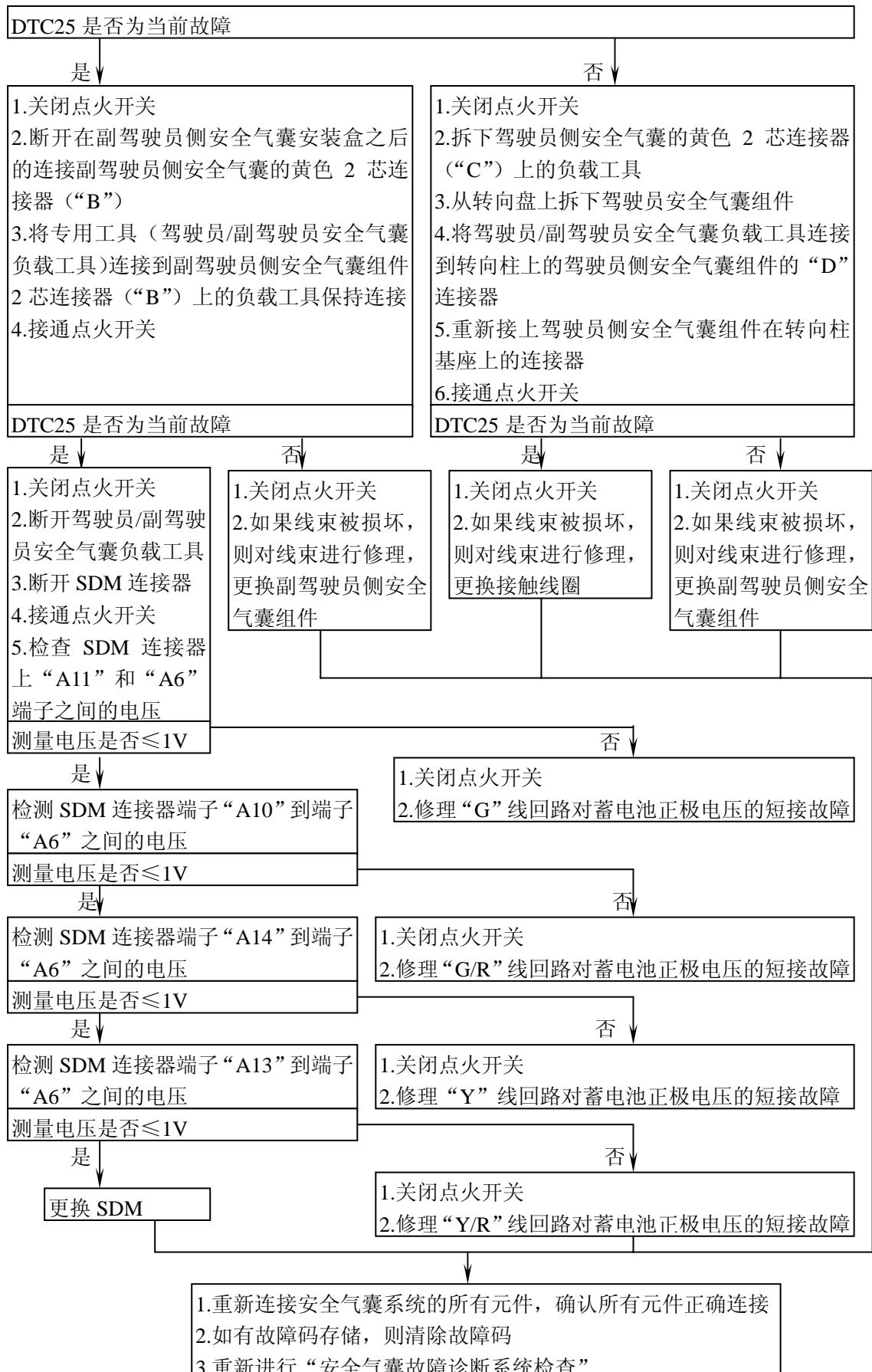


图 10-24 触发回路对电源短路的检查

7. 故障码 31——电源电压过高

(1) 电源电路见图 10-25。

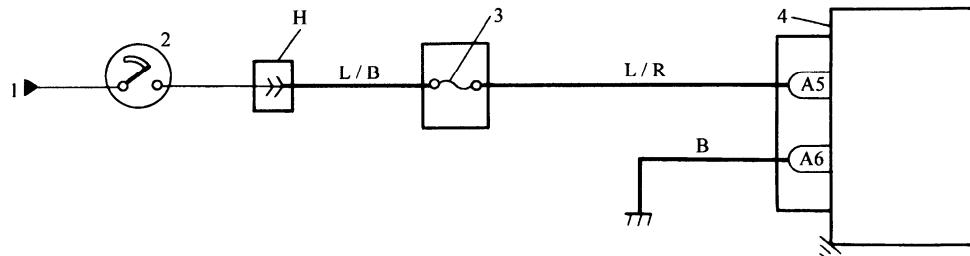


图 10-25 安全气囊电源电路

1-接至蓄电池正极 2-点火开关 3-熔丝盒内的“安全气囊”熔丝 4-SDM

(2) 检查程序见图 10-26。

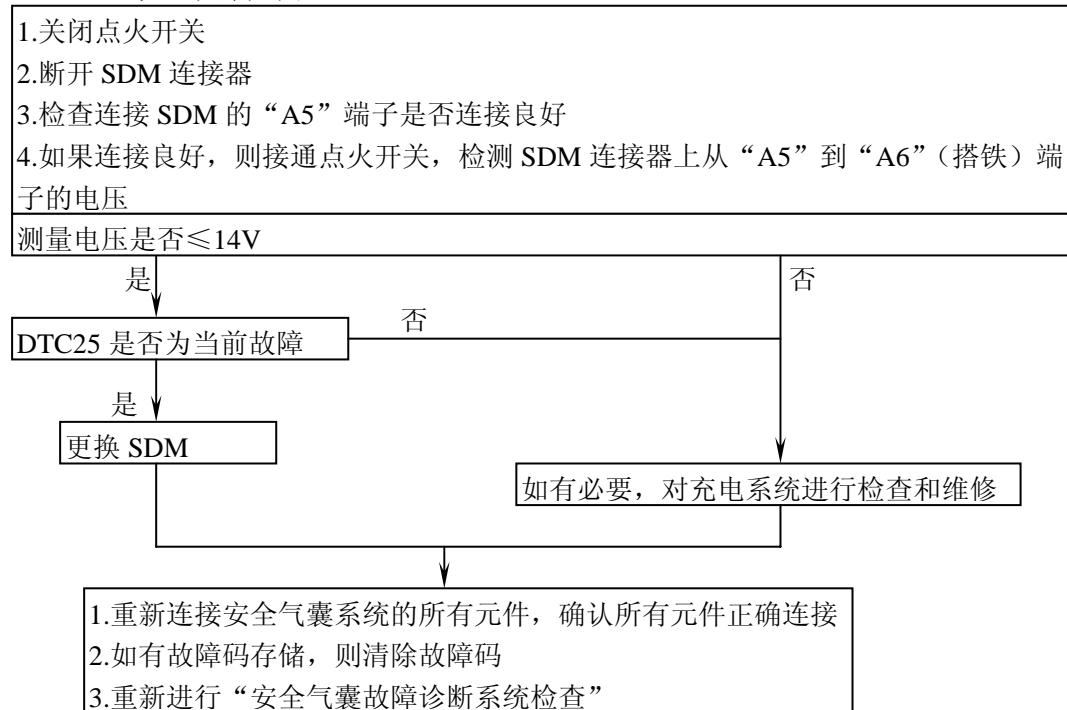


图 10-26 安全气囊电源电压过高的检查

8. 故障码 32——电源电压过低

电路图见图 10-25，检查程序见图 10-27。

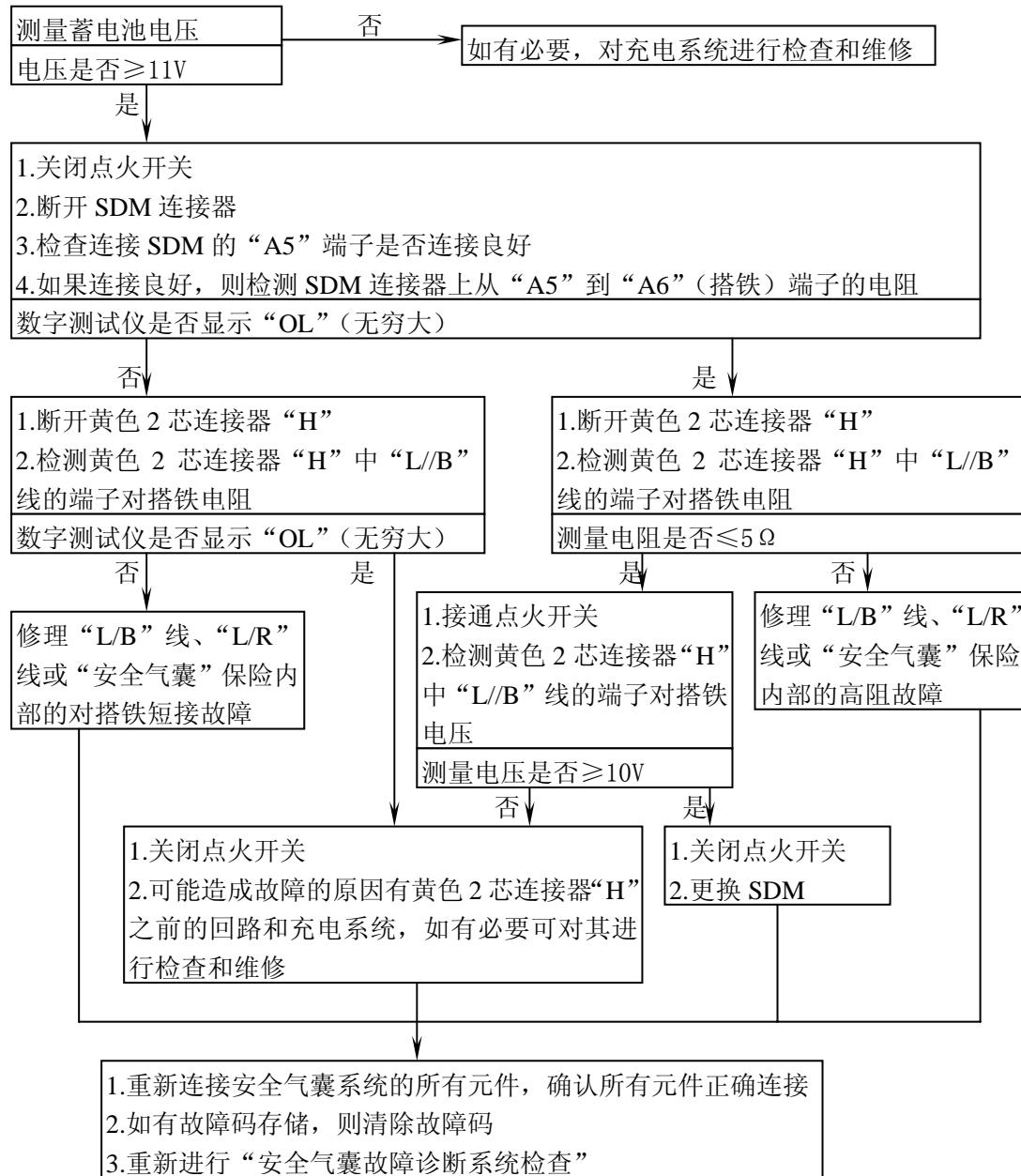


图 10-27 安全气囊电源电压过低的检查

9. 故障码 51——识别正面冲撞

检查程序见图 10-28。

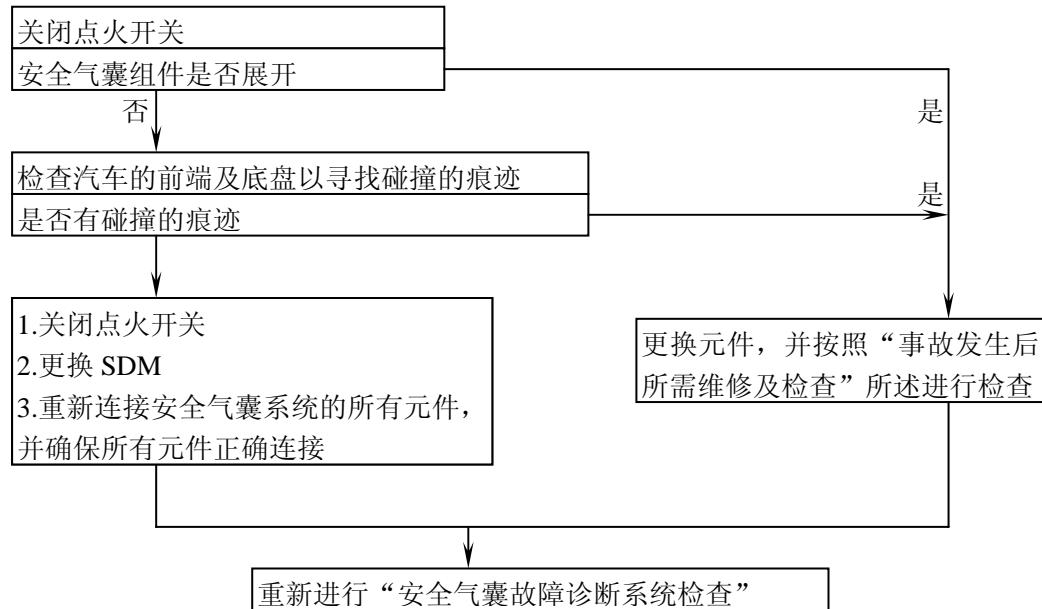


图 10-28 识别正面冲撞的检查

10. 故障码 61——AIR BAG 报警灯回路故障

(1) AIR BAG 报警灯电路见图 10-29。

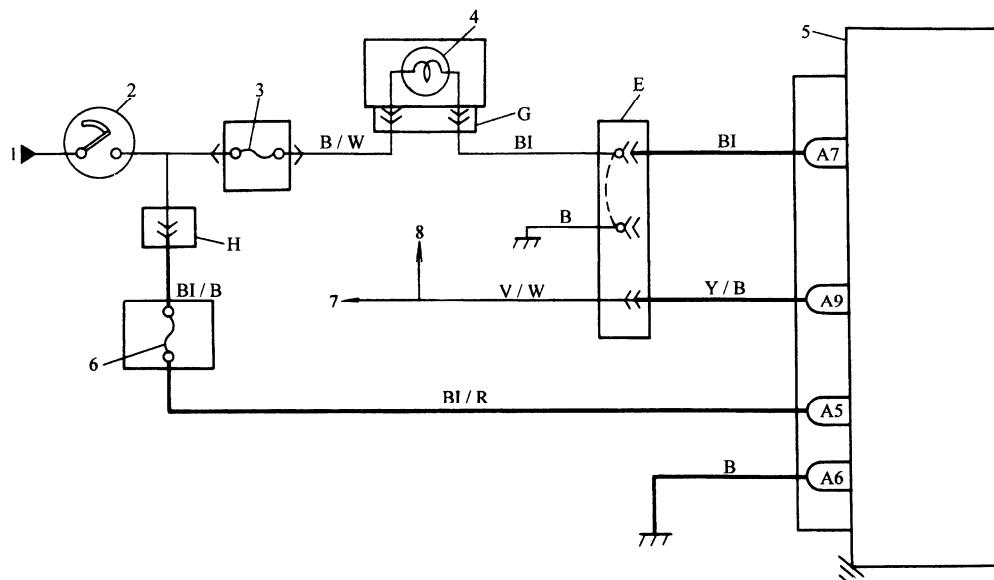


图 10-29 AIR BAG 报警灯电路

1-接蓄电池正极 2-点火开关 3-熔丝盒的“点火线圈组合仪表”熔丝 4-组合仪表内的“AIR BAG”报警灯 5-SDM 6-“AIR BAG”熔丝盒内的“安全气囊”熔丝 7-接至 DLC
8-接至 ECM、TCM（如装备）、ICM（如装备）以及 ABS 控制器（如装备）

(2) 检查程序见图 10-30。

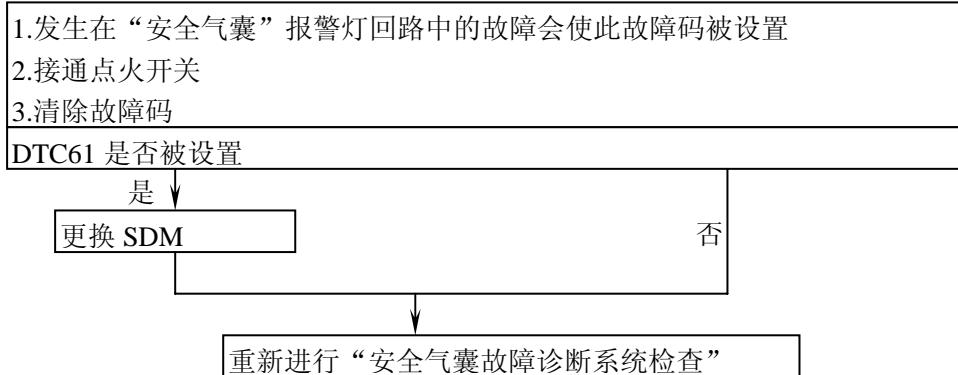


图 10-30 AIR BAG 报警灯回路故障的检查

11. 故障码 71) SDM 内部故障

SDM 诊断到内部故障时设置故障码 71，此代码不能被清除。此时应关闭点火开关，更换 SDM，然后重新进行“安全气囊故障诊断系统检查”。

第三节 安全气囊的正确使用

一、使用维修注意事项

- (1) 若安全气囊和其他任一装置同时需要修理，应先修理安全气囊。
- (2) 不要改装转向盘、仪表板及其他安全气囊系统部件。
- (3) 维修过程应将安全气囊熔丝、安全气囊模块与气囊爆破回路断路，以免气囊意外爆破。
- (4) 在安全气囊系统连接器未连接好时，不要对其供电。否则会设置故障码。
- (5) 不要使用从其他车辆上拆下的安全气囊系统。
- (6) 如果要将车辆暴露在温度超过 93℃ 的环境中（如进行烤漆作业），必须先将气囊部件（气囊模块、传感诊断模块）拆下，以免损坏或意外爆破。
- (7) 使用电焊时，一定要断开气囊模块。
- (8) 对气囊系统周围部件涂漆时，注意不要使线束及连接器暴露在漆雾中。
- (9) 当一个可能爆破但未爆破的安全气囊模块且已注明有异常状况存在时，在扔掉之前必须将其爆破。
- (10) 不允许测量安全气囊模块电阻，否则会使安全气囊爆破。
- (11) 不允许维修安全气囊模块、SDM、安全气囊电器线束，接触线圈和组合开关总成。若发现问题，只能更换。
- (12) 当 SDM 从 1m 高的地方掉下或发现 SDM 损坏或变形，应更换新件。

二、安全气囊系统的脱开与恢复

1. 脱开安全气囊系统

- (1) 转动方向盘，使车轮指向正前方。
- (2) 将点火开关置于 LOCK 位置，并取下钥匙。
- (3) 从安全气囊熔丝盒中取下安全气囊熔丝。
- (4) 对于驾驶员侧安全气囊，拆下转向柱底座上气囊模块的黄色连接器见图 10-31。

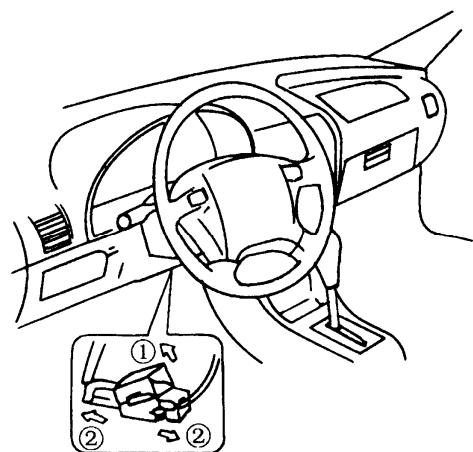


图 10-31 拆下黄色连接器

(5) 副驾驶员侧安全气囊

1) 将杂物箱盖板完全打开, 拆下弹簧夹, 拆下杂物箱盖板, 见图 10-32。

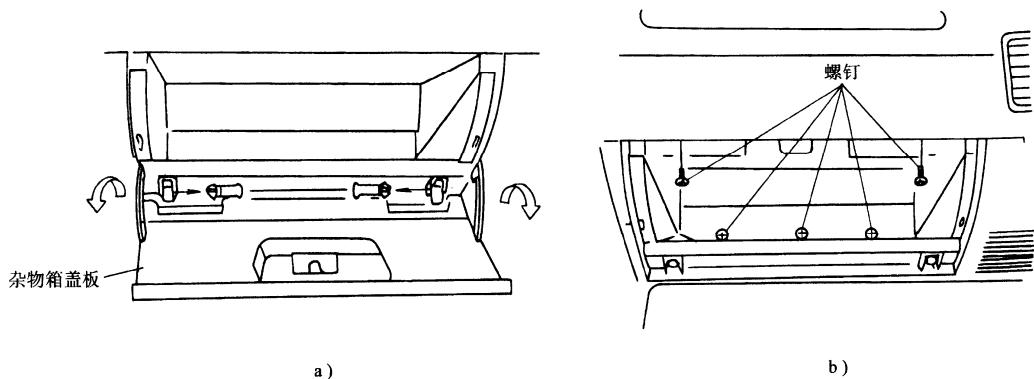


图 10-32 拆下杂物箱

a) 拆下盖板 b) 拆下螺钉

2) 拆下杂物箱螺钉, 拆下杂物箱。

3) 拆下副驾驶员侧安全气囊模块的黄色连接器, 见图 10-33。

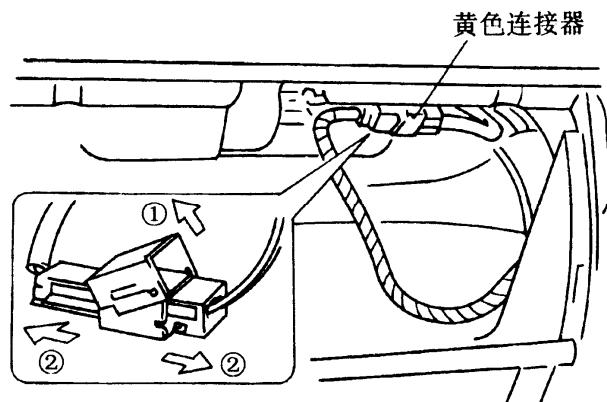


图 10-33 拆下黄色连接器

2. 恢复安全气囊系统正常工作

与脱开安全气囊系统的程序相反, 最后应接通点火开关, 确定 AIR BAG 报警灯亮约 6s, 然后关闭点火开关。若报警灯工作不正常, 则进行“安全气囊诊断系统检查”。

三、安全气囊的引爆

1.车外引爆

- (1) 将点火开关置于 LOCK 位置，取下钥匙，戴上护目镜。
- (2) 检查引爆线束，应良好。将引爆线束的一个香蕉形插头完全插入另一插座中，使引爆线束的两根导线短路，见图 10-34。

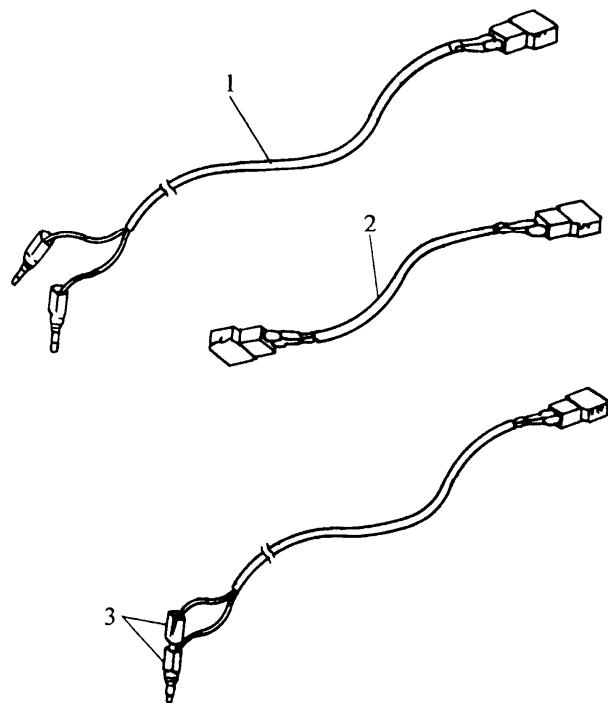


图 10-34 特殊工具

1-引爆线束（09932-75030） 2-安全气囊维修连接适配器（09932-78010） 3-将引爆出线束短路

- (3) 拆下安全气囊模块。
- (4) 暂时将安全气囊模块放在工作台上，装饰盖板必须朝上。
- (5) 在地上整理出一块直径约 2m 的地方，以供引爆时放置安全气囊模块。
- (6) 将引爆线拉伸至全长 10m，在引爆线束的短接端放置电源（最小 12V, 2A），蓄电池即可，见图 10-35。

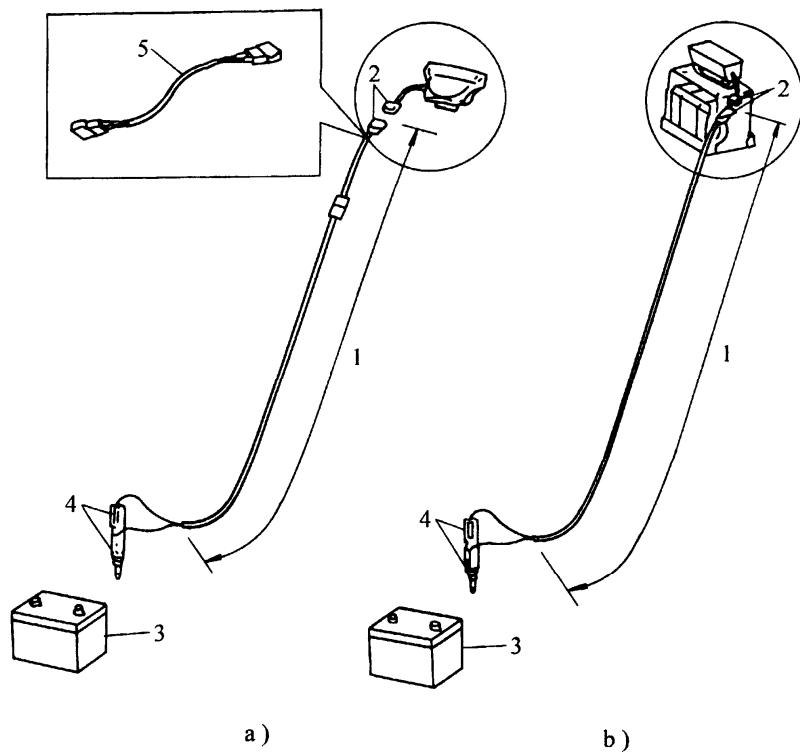


图 10-35 拉开引爆线束

a) 驾驶员侧 b) 副驾驶员侧

1-引爆线束 2-连接器 3-电源 4-短接引爆线束 5-安全气囊维修连接适配器

(7) 确认气囊引爆周围无人，无易燃物质。

(8) 将安全气囊模块与引爆线束连接器连接，并锁死连接器的锁紧卡子。连接驾驶员安全气囊模块时要使用适配器（09932-78010）。

(9) 分开引爆线束的两个香蕉形插头，将两插头接到电源上，即可引爆安全气囊，见图 10-36。

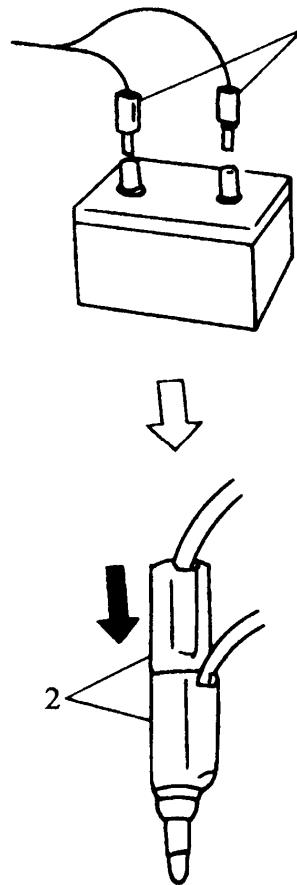


图 10-36 引爆安全气囊

1-引爆线束插头 2-短接引爆线束导线

(10) 气囊引爆后，尽快断开引爆线束与安全气囊模块的连接。冷却 30min 后，将其装入乙烯基口袋中，作为常规垃圾处理。

2. 车内引爆

- (1) 将点火开关置于 LOCK 位置，取下钥匙，戴上护目镜。
- (2) 将前座椅和仪表板上所有松散物品取走。
- (3) 断开驾驶员安全气囊模块连接器，副驾驶员安全气囊模块需在拆下仪表板上的杂物箱后拆下。
- (4) 将引爆线束连接器接到转向柱底部的驾驶员安全气囊线束连接器上或接到副驾驶员安全气囊模块上，并用锁止卡子锁死连接器。
- (5) 将引爆线引到汽车外面，确定汽车内外无人、无易燃品。
- (6) 将引爆线束完全拉开至 10m 长。
- (7) 在引爆线短接端附近放置电源，蓄电池即可。
- (8) 用一块下垂的布盖住挡风玻璃和前门窗开启部位。
- (9) 分开引爆线束上的两个香蕉插头，接至电源，即可引爆安全气囊，见图 10-46。

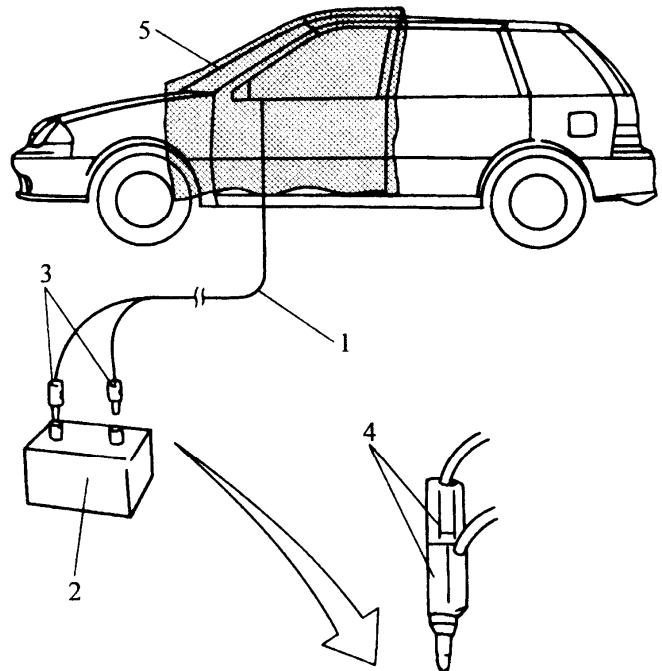


图 10-37 安全气囊的车外引爆

1-引爆线束 2-电源 3-安全气囊 4-短接引爆线束插头 5-下垂的布或毯子

(10) 拆下引爆线束，并将其插头短接。

第四节 安全气囊的检修

一、事故后的检查与维修

1. 事故中安全气囊爆破时零部件更换

更换 SDM、驾驶员和副驾驶员模块。

2. 事故中安全气囊爆破和未爆破时零部件检查

(1) 转向柱和轴接头。检查转向柱的长度、损坏及弯曲情况。

(2) 检查转向柱支架损坏及弯曲情况，如有必要应更换。

(3) 检查方向盘和驾驶员安全气囊模块损坏情况及配合情况，见图 10-38，检查装饰盖板是否破裂，检查电路线束和连接器是否损坏及其松紧程度。若上述检查发现任何异常，应更换受损零部件。

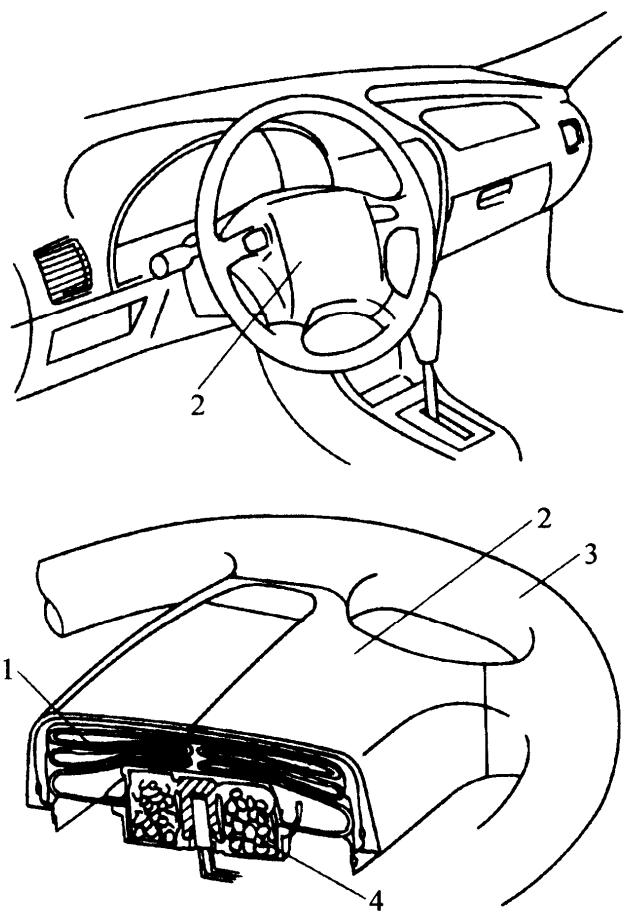


图 10-38 转向盘及驾驶员安全气囊模块的检查

1-充气袋 2-转向盘 3-装饰盖板 4-充气装置

(4) 检查接触线圈和组合开关总成电线束和连接器是否损坏及其松紧程度, 见图 10-39, 检查接触线圈盒是否损坏。若发现任何异常, 都应更换。

(5) 检查副驾驶员安全气囊模块是否有凹坑、破裂、损坏等情况及其配合, 见图 10-40。检查装饰盖板是否破裂或变形。检查电线束和连接器是否损坏及其松紧程度。若发现任何异常, 都应更换。

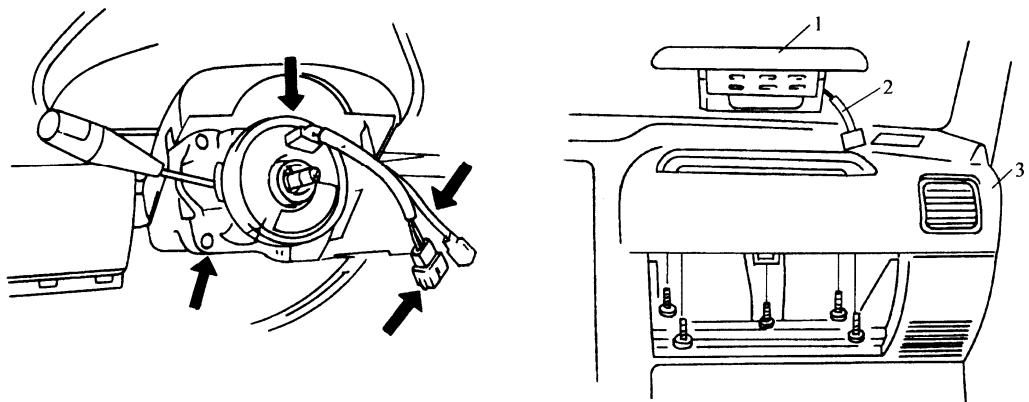


图 10-39 接触线圈和组合开关总成的检查

图 10-40 检查副驾驶员安全气囊模块

1-副驾驶员安全气囊模块 2-连接器
3-仪表板

(6) 检查 SDM 及其安装托架见图 10-41。

- 1) 检查 SDM 外部是否变形、划伤、破裂及表面涂料剥落等。
- 2) 检查 SDM 安装是否正确。
- 3) 检查 SDM 连接器及引出线是否烤焦、熔化或损伤。
- 4) 检查 SDM 是否有故障码设置。
- 5) 若检查到故障，应更换。

(7) 安全气囊线束及连接器的检查见图 10-42。

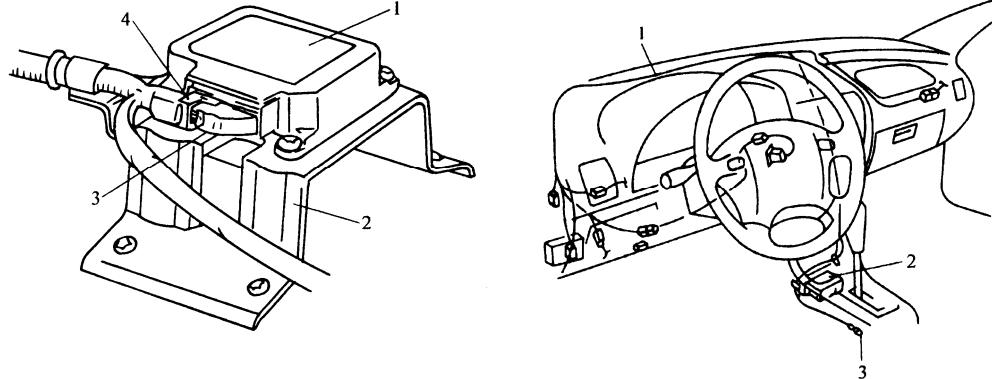


图 10-41 SDM 及其安装托架的检查

1-SDM 2-SDM 安装托架
3-SDM 连接器 4-连接器锁止板

图 10-42 检查安全气囊线束及连接器

1-安全气囊线束 2-SDM 3-SDM 盒搭铁

- 1) 检查安全气囊线束及连接器是否损伤、变形及连接不良。

- 2) 检查线束卡子是否牢固。

- 3) 若检测到故障，应进行维修或更换。

二、SDM 的拆装与检查

1.SDM 的拆卸

(1) 断开蓄电池负极电缆。

(2) 脱开安全气囊系统。

(3) 拆下螺钉及卡子，拆下后覆盖件，再拆下前覆盖件，见图 10-43。

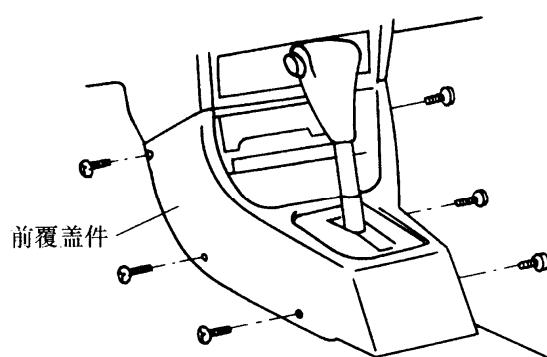


图 10-43 拆下覆盖件

(4) 拆下 SDM 连接器，见图 10-44。

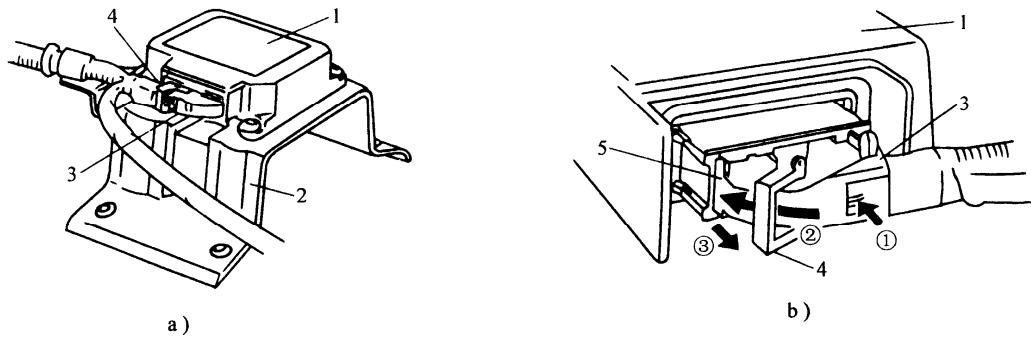


图 10-44 拆卸 SDM 连接器

a) SDM 连接器位置 b) 拆下 SDM 连接器

1-SDM 2-SDM 安装托架 3-SDM 连接器 4-连接器锁止板 5-限位器 ①、②-释放锁止板的锁止 ③-释放锁止后拆下连接器

(5) 拆下 SDM 及其安装托架, 见图 10-45。

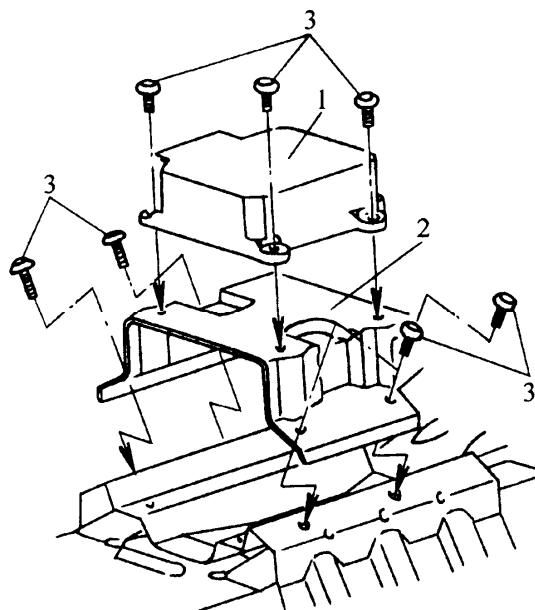


图 10-45 拆下 SDM 及其安装托架

1-SDM 2-SDM 安装托架 3-螺栓 ($6N \cdot m$)

2.SDM 的检查

- (1) 检查 SDM 和 SDM 安装托架是否有凹痕、变形及破裂。
- (2) 检查 SDM 连接器是否破裂或锁止机构损伤。
- (3) 检查 SDM 端子是否弯曲、腐蚀或附着灰尘。

3.SDM 的安装

按与拆卸时相反的顺序进行安装。

三、副驾驶员安全气囊模块的拆装与检查

1.副驾驶员安全气囊模块的拆卸

- (1) 拆下蓄电池负极电缆。
- (2) 脱开安全气囊系统。
- (3) 拆下副驾驶员安全气囊模块安装螺栓, 拆下副驾驶员安全气囊模块, 见图 10-46。

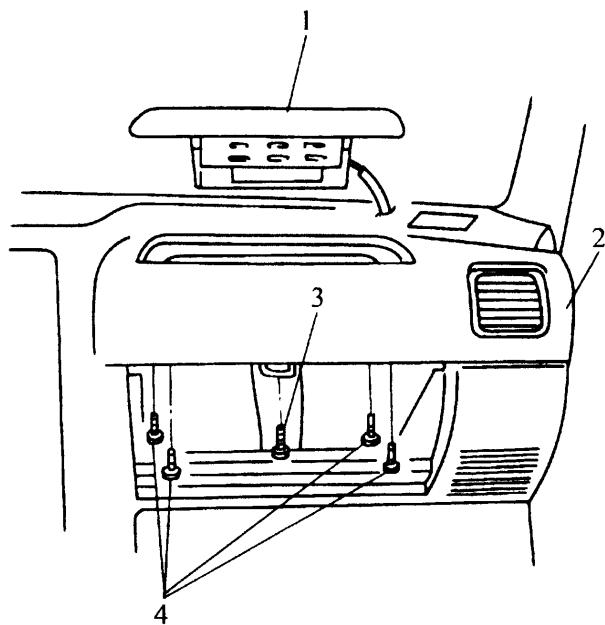


图 10-46 拆卸副驾驶员安全气囊模块

1-副驾驶员安全气囊模块 2-仪表板 3-螺钉（10N·m） 4-螺栓（5.5N·m）

2.副驾驶员安全气囊模块的检查

- (1) 检查安全气囊是否已爆破。
- (2) 检查装饰盖板是否有裂纹。
- (3) 检查电线束或连接器是否损坏。
- (4) 检查安全气囊模块是否损坏或受到强烈的碰撞。
- (5) 若发现任何异常，都应更换。

3.副驾驶员安全气囊模块的安装

按与拆卸时相反的顺序进行安装。

第五节 维修数据

主要部件拧紧力矩见表 10-3。

表 10-3 安全气囊主要部件拧紧力矩

部件名称	拧紧力矩/N·m
SDM 螺栓	6
SDM 安装托架螺栓	6
SDM 搭铁螺栓	6
副驾驶员安全气囊模块螺栓	5.5
副驾驶员安全气囊模块螺钉	10